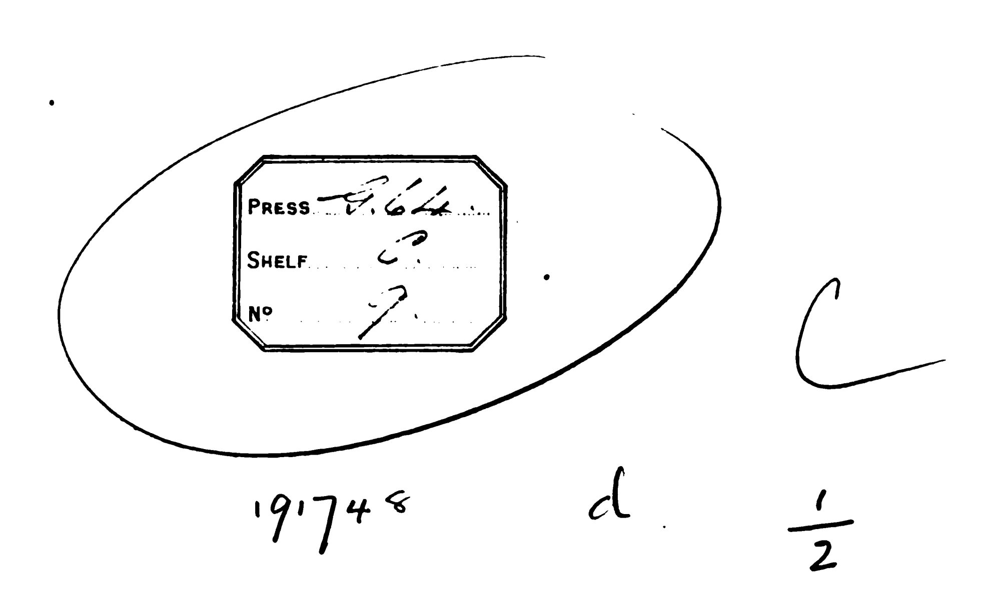
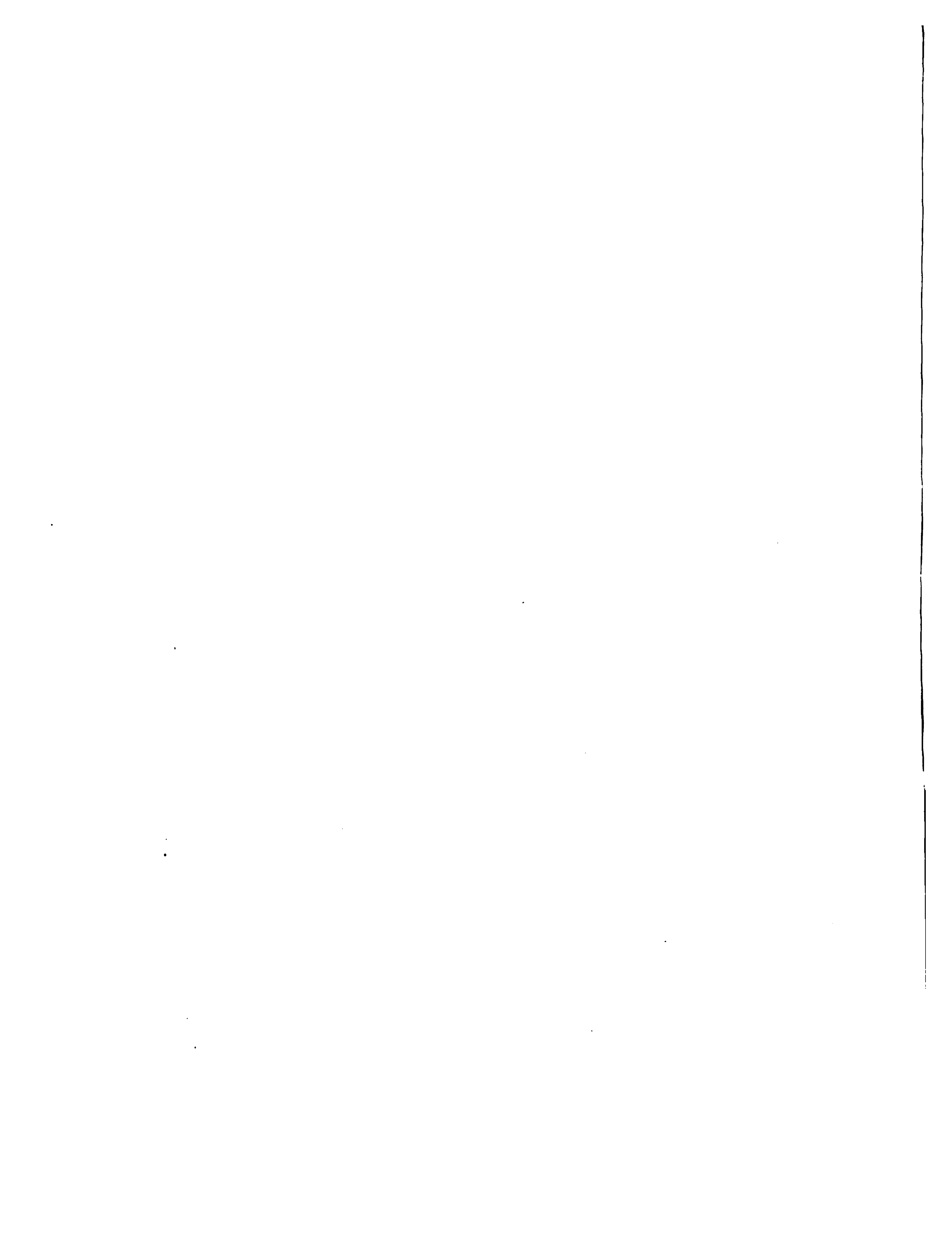





PRESS G.64.
SHELF C.
Nº 7.



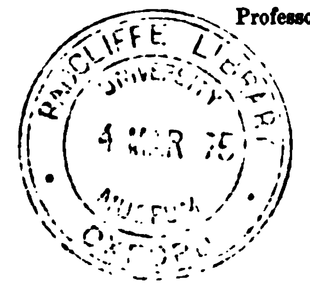


Flora fossilis arctica.

DIE FOSSILE FLORA DER POLARLÄNDER

von

Dr. Oswald Heer,
Professor am Polytechnikum und an der Universität in Zürich.



Zweiter Band

enthaltend:

Mit 59 Tafeln.

Winterthur.
Verlag von Wurster & Comp.
1871.

Herrn

Professor A. E. Nordenskiöld,

dem eben so glücklichen als unermüdeten

Erforscher des hohen Nordens

gewidmet.

VORWORT.

Die Flora fossilis Alaskana, die miocene Flora und Fauna Spitzbergens und die fossile Flora der Bären-Insel sind in den Abhandlungen der Schwedischen Akademie der Wissenschaften, die Beiträge zur fossilen Flora Grönlands in den Philosophical transactions of the Royal Society of London erschienen. Die Schwedische Akademie, wie die Royal Society haben mir gestattet, eine Zahl von Separatabdrücken anfertigen zu lassen, welche ich zu diesem zweiten Bande der Flora arctica vereinigt habe. Ich wollte damit denjenigen, welche den ersten Band besitzen, Gelegenheit geben, alles, was bis jetzt über die fossilen Pflanzen des hohen Nordens uns bekannt geworden ist, zu erhalten und hoffe dadurch die Uebersicht und das Studium derselben zu erleichtern. Die einzelnen Abhandlungen in den „Königl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar" haben ihre besondere, die Abhandlungen der Philosophical transactions dagegen eine durch den ganzen Band fortlaufende Paginatur und Nummerirung der Tafeln. Es konnte diess für die Separatabdrücke nicht geändert werden, daher die Arbeiten über Alaska, Spitzbergen und die Bären-Insel mit Pagina 1 anfangen, während die Beiträge zur Flora Grönlands mit Pag. 445 beginnen und die erste Tafel die Nummer XXXIX erhalten hat. Es ist diess ein Uebelstand, der aber nicht vermieden werden konnte, da bei der äusserst geringen Zahl von Subscribenten für diese Flora arctica, in Text und Tafeln keine Aenderungen vorgenommen werden konnten.

Es sind in diesem zweiten Bande beschrieben: 18 Arten aus der Ursa-Stufe des Untercarbon, 56 Arten miocener Pflanzen von Alaska, 80 miocene Arten aus Nordwestgrönland und 132 Arten aus dem Untermiocen von Spitzbergen. Dazu kommen 23 Species miocener Insekten und 12 Mollusken aus Spitzbergen, ferner 35 Pflanzen- und 10 Thierarten aus dem Mytilus-Bett Spitzbergens.

Die Flora alaskana liegt ausserhalb des arctischen Kreises, sie ist aber zu Ermittlung der Verbreitung tertiärer Pflanzen des hohen Nordens von grosser Bedeutung. Ich habe sie daher, wie die von Island, mit in den Bereich dieser Untersuchungen gezogen. Dagegen haben wir sie allerdings aus dem Verzeichniss der arctischen Pflanzen auszuschliessen. Dieses enthält gegenwärtig 291 Arten miocener Pflanzen, welche in den beiden Bänden der Flora arctica beschrieben sind. Es wird diese Zahl in nächster Zeit eine wesentliche Bereicherung erfahren. Es haben die Herren

Payer und Copeland, Mitglieder der deutschen Polarexpedition von 1870, auf der Sabine-Insel einige fossile Pflanzen gesammelt. Es ist darunter das Taxodium distichum miocenum und Populus arctica von der Sabine-Insel, welche zeigen, dass die diese Pflanzen enthaltende Ablagerung miocen ist und uns zwei Bäume vorführt, die zur Miocenzeit auch in Westgrönland und Spitzbergen eine grosse Rolle spielten. Sehr erfolgreich war für die Erforschung der arctischen Flora die wissenschaftliche Expedition, welche im Sommer 1870 von schwedischen Naturforschern nach Nordwestgrönland unternommen wurde. Es haben sich an derselben die Herren Prof. A. E. Nordenskiöld, Dr. Berggren, Dr. Obery und Dr. Nordström betheiligt. Es hat diese Expedition eine grosse Zahl miocener Pflanzen, theils an den bekannten, theils aber auch an neuen Lokalitäten gesammelt, welche manche neuen Arten der miocenen arctischen Flora hinzufügen. Viel wichtiger ist aber, dass Nordenskiöld mit seinen Gefährten auf der Nordseite der Halbinsel Noursoak eine grosse Zahl von Pflanzen gesammelt hat, welche der untern Kreide angehören, und dass er auf der Südseite dieser Halbinsel eine jüngere Kreide-Flora entdeckt hat. Es wird dadurch eine grosse Lücke in der Entwicklungsgeschichte der arctischen Flora ausgefüllt und uns das Mittel gegeben, die grossen Veränderungen zu ermitteln, welche in der Pflanzenwelt während der Kreide-Periode im hohen Norden vor sich gegangen sind.

Ich hoffe in einem dritten Bande der Flora arctica darüber Aufschluss geben zu können.

INDEX.

A. = Flora fossilis Alaskana. **B.** = Fossile Flora der Bären-Insel.
Gr. = Contributions of the Fossil Flora of North-Greenland. **Sp.** = Miocene Flora und Fauna Spitzbergens.
Die mit einem * bezeichneten Namen sind Synonyma.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 9. No 5.

FOSSILE FLORA DER BÄREN INSEL.

VON

OSWALD HEER.

ENTHALTEND DIE BESCHREIBUNG DER VON DEN HERRN A. E. NORDENSKIÖLD UND A. I. MALMGREN IM SOMMER 1868 DORT GEFUNDENEN PFLANZEN.

MIT 15 TAFELN.

AN DIE KÖNIGL. SCHWEDISCHE ACADEMIE DER WISS. EINGEREICHT D. 30 SEPT. 1870.

STOCKHOLM. 1871.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE

I. ALLGEMEINE BEMERKUNGEN.

1. Geschichtliches. 2. Vorkommen der Pflanzen. 3. Lagerungsverhältnisse. 4. Entstehung der Steinkohlen- und Pflanzenlager der Bären Insel. Sind eine Süsswasserbildung. 5. Verbreitung der Bären Insel Pflanzen. 6. Die Ablagerungen, in denen sie vorkommen, gehören ins Unter-Carbon und bilden in diesem eine besondere Stuffe. 7. Charakteristik der Flora dieser Stuffe. Pflanzen von Kiltorkan und der Kohlenschiefer Irlands. Marine Fauna dieser Schiefer und ihr Verhältniss zu derjenigen des Bergkalkes und des Devon. Die gelben Sandsteine Irlands gehören zum Carbon. Grenze zwischen Carbon und Devon. Die Flora der Grauwacke der Vogesen und des südlichen Schwarzwald. Verneulii Schiefer Aachens. St. John in Canada. Die Parry Inseln. Verzeichniss der Pflanzen der Ursa-Stuffe. 8. Die Flora des Bergkalkes. 9. Flora des Culm. 10. Rückblick.

Ueber die geologische Struktur der kleinen, unter 74° 30′ n. Br. liegenden Bären Insel hat Keilhau die ersten Nachrichten gegeben. Er fand dort einen Kalkstein, der eine grosse Zahl von Mollusken einschliesst. Die von ihm nach Christiania gebrachten Stücke hat Leopold von Buch bestimmt und folgende Arten*) erkannt: Productus giganteus, Pr. punctatus, Pr. plicatilis, Spirifer Keilhavii, Sp. striatus, Calamopora polymorpha und Fenestella antiqua. Er hat aus ihrem Vorkommen geschlossen, dass diese Formation dem Bergkalk angehören müsse. Zu derselben wurden auch die Steinkohlen- und Sandsteinlager gerechnet, welche dort gefunden wurden. Da aber später die Kohlen des nahe gelegenen Spitzbergen sich als Miocen herausstellten und der sie begleitende Sandstein dem der Bären Insel gleicht, hatten Nordenskiöld und ich vermuthet, dass die Kohlen- und Sandsteinformation dieser Insel ebenfalls miocen sei**). Eine genaue Untersuchung dieser Verhältnisse war daher in hohem Grade wünschenswerth. Diese brachte uns die schwedische Expedition vom Sommer 1868. Es hat Herr Prof. Nordenskiöld die Lagerungsverhältnisse dieser Sandsteinformation ermittelt und mit Hrn Prof. Malmgren etwa 360 Stück fossiler Pflanzen dort gesammelt, welche über die geologische Stellung des Steinkohlenlagers die gewünschte Auskunft geben.

Es treten diese Pflanzen in verschiedenen Medien auf:

1. Wir finden sie erstens in der Kohle selbst. Die schwarze Kohle mit glänzendem Bruch zeigt hier und da dünne, sie horizontal durchsetzende Bänder. Wenn wir sie dort zerspalten, bemerken wir öfter, dass sie aus breitgedrückten Stammresten bestehen, welche verkohlt und schlecht erhalten sind, doch lassen sich die Stämme der Knorrien, Calamiten

*) Vergl. Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften in Berlin von J. 1846, S. 65. Nach einer Mittheilung des Herrn Prof. Kjerulf befinden sich von der Bären Insel im Museum von Christiania: Spirifer Keilhavii, Sp. striatus, Sp. punctatus, Sp. bisulcatus. Productus hemisphaericus und Calamopora polymorpha.

**) Fossile Flora der Polarländer I. S. 32.

und Lepidodendren noch erkennen. Es liegen also diese zum Theil mitten in der Kohle drin und sind in Kohle verwandelt.

2. Stellenweise haben sich zwischen den Kohlen mehr oder weniger dicke Schichten einer schwarzen, schiefrigen Masse abgelagert, welche wohl ursprünglich aus Lettenbändern gebildet, nun die Kohlen durchsetzen. Aus diesen dünnen, aus einer Art Thonschiefer gebildeten, Zwischenlagern kommen die meisten von mir beschriebenen Pflanzen.

3. Unter dem Kohlenlager liegt ein grauschwarzer Thonschiefer, der in dünne Platten gespalten werden kann. Dieser Schiefer ist erfüllt von den grossen Rhizomen des Calamites radiatus, mit ihren Aesten und Würzelzasern. Hier und da sind ganze Nester von Würzelzasern der Lepidodendren und Blattreste von Cardiopteris. Es hat sich diess Gestein wohl aus dem weichen Schlamm gebildet, der aus dem ruhigen Gewässer sich niederschlug und die Rhizome der Calamiten mögen in diesem Schlamme sich in ähnlicher Weise ausgebreitet haben, wie diess bei den Wurzelstöcken der lebenden Equiseten der Fall ist, welche oft viele Fuss tief in den Boden eindringen und denselben nach allen Richtungen durchziehen. Es ist dieser von Pflanzenresten erfüllte Thonschiefer Stellenweise ziemlich grobkörnig; daneben kommt aber noch ein sehr feinkörniger, schwarzer Schiefer vor, der in ganz dünne Blätter gespalten werden kann und sich zu Conservirung zarter Pflanzen vorzüglich eignen würde. Leider ist dieser aber fast ganz leer; ich fand nur einige wenige Reste von Wurzelaesten des Calamites radiatus in demselben.

4. Ein grobkörniger harter Sandstein von bald weisser, bald aber weissgrauer Farbe mit vielen Quarzkörnern. Er enthält Stammreste des Calamites radiatus, die Stigmaria ficoides und Lepidodendron Veltheimianum.

5. Ein eisenschüssiger, daher aussen röthlich-brauner, auswendig aber grau-braunlicher Thon von sehr feinem Korn, der nach Nordenskiöld Knollen im Thonschiefer bildet. Er enthält nur wenige Pflanzen. (Sphenopteris Schimperi, Lepidophyllum Römeri und Cyclostigma Kiltorkense.)

Ueber die Lagerungsverhältnisse dieser Pflanzenführenden Gesteine, wie über die Verbreitung des Bergkalkes über die Bären Insel und Spitzbergen giebt uns die Abhandlung des Herrn Prof. Nordenskiöld, welche er dieser Arbeit beizufügen die Güte hatte, sehr willkommenen Aufschluss. Sie zeigt uns folgende Reihenfolge:

Bergkalk.	Kieselschiefer-Bänke. Produkten-Kalk. Mit grossen, dickschaligen Produktus-Arten.
	Spiriferen-Kalk mit Gyps. Viele Spirifer zum Theil von kolossaler Grösse.
	Cyathophyllum-führender Kalk und Dolomit.
	Sandstein mit eingelagerten Kohlen und Thonschiefer. Enthält die Pflanzen.
Russen-Insel-Kalk.	Grau-gelber Dolomit mit Kieselschieferbänken.
	Rothe, devonische (?) Schiefer.

Die Pflanzenlager befinden sich daher unter dem Bergkalk und zwar unter der ältern Abtheilung desselben. Tiefer nach unten folgen der Russen-Insel-Kalk und die rothen Schiefer. Erstern rechnet Nordenskiöld noch zum Bergkalk, die rothen Schiefer dagegen ist er geneigt zum Devon zu stellen. Da bestimmbare Versteinerungen fehlen, lässt sich darüber nicht entscheiden. Die lithologischen Merkmale sprechen beim rothen Schiefer für das Old Red, ob aber der Russen-Insel-Kalk zu diesem und zum Devon, oder aber zum Unter-Carbon zu bringen sei, muss unentschieden bleiben. Im letztern Fall wäre das Pflanzenführende Lager durch eine ziemlich mächtige und weit verbreitete Ablagerung vom Ober-Devon getrennt, im erstern dagegen an die Grenze gegen das Obere Devon oder in dieses Devon selbst zu bringen, wenn die Grenze der Carbon-Periode an die Basis des Cyatophyllenführenden Bergkalkes verlegt würde.

Darüber muss der Charakter der Flora uns Aufschluss geben.

In Betracht der grossen Menge von Pflanzenresten, welche mir zur Untersuchung vorlagen, ist die Artenzahl sehr gering. Von diesen Arten sind mehrere (Palaeopteris Roemeriana, Sphenopteris Schimperi, Lepidophyllum Roemeri, Halonia tuberculosa, Cardiocarpum punctulatum und ursinum) nur in wenigen Stücken gefunden worden, so dass die Hauptmasse nur wenigen Arten angehört. Als solche haben wir in erster Linie den Calamites (Bornia) radiatus und das Lepidodendron Veltheimianum zu nennen, in zweiter: die Knorrien, Stigmarien, die Cyclostigmen und Cardiopteris-Arten. Der Calamit hat mit den Lepidodendren und Knorrien den Hauptantheil an der Bildung der Steinkohlen genommen, wie sein häufiges Vorkommen in den Kohlen selbst beweist. Von marinen Pflanzen oder Thieren in den Kohlen oder den sie zunächst umgebenden Pflanzenführenden Gesteinen ist keine Spur zu finden. Sie sind offenbar eine Süsswasserbildung und es hält nicht schwer aus dem Charakter der Pflanzen und den von Nordenskiöld mitgetheilten Lagerungsverhältnissen uns eine Vorstellung von der Bildungsgeschichte der Bären Insel zu verschaffen. Die deutlichen Spuren des Wellenschlages, welche Nordenskiöld in dem untersten, noch keine Pflanzen enthaltenden Sandsteinlager fand, weisen auf eine Strandbildung. Allmählig wurde der Boden durch Ablagerung grosser Sandmassen erhöht, welche nun die bis 24 Fuss mächtigen Sandsteinfelsen bilden. Dann würde ein feiner, dunkelfarbiger Schlamm abgelagert, der allmählig eine bedeutende Mächtigkeit erhielt. Auf diesem siedelte sich ein Wald von Calamiten an, deren Rhizome den Schlamm nach allen Richtungen durchzogen; es sammelt sich stagnierendes Wasser an und es beginnt die Torfbildung, zu welcher die Calamiten das hauptsächlichste Material geliefert haben. Das Torflager wird überschwemmt und mit einer neuen Lettenschicht überdeckt, auf welcher wieder Calamiten, aber auch Lepidodendren, Knorrien und Cyclostigmen, sich ansiedeln und allmählig vertorfend neue Torfmassen erzeugen. Dieser Vorgang hat sich zeitenweise wiederholt und so entstanden die Schieferbänder, welche die Kohlen durchsetzen und voller Pflanzen sind. Es wird diese Torf- und Lettenbildung lange gedauert haben, da das Kohlenlager eine Mächtigkeit von 12 Fuss erreicht. Wahrscheinlich trat dann eine allmählige Senkung des Bodens ein; das mit Calamiten, Knorrien und Lepidodendren bekleidete Torfland wurde von Sandmassen verschüttet, die wohl durch einen Fluss herbeigeführt wurden. Dass diess in relativ kurzer Zeit geschah, zeigen die aufrechten Calamiten-Stämme, welche Nordenskiöld und Malmgren in dem Sandstein gefunden haben,

Allmählig sank das Land unter Meer und zwar bis zu sehr beträchtlicher Tiefe, wie aus der grossen Mächtigkeit des Bergkalkes hervorgeht, welcher den Jammerberg bildet und im Meere abgelagert worden ist. Es ist die Bären Insel so klein, dass kaum anzunehmen ist, dass sie das Material zu Bildung der Sandsteine und Kohlenschiefer geliefert habe. Wahrscheinlich wurde es durch einen Fluss herbeigeführt, der auf einen grössern Umfang der Insel schliessen lässt. Vielleicht stand sie auch mit Nordrussland in Verbindung, wo wir am Weissen Meer, im Flussgebiet der Petschora und am Ural eine ähnliche Kohlenbildung treffen, die bis in den arctischen Kreis hinaufreicht. — Später wurde die Insel wieder gehoben und der marine Bergkalk bildet nun den Boden der Insel. Ob jüngere Ablagerungen durch Verwitterung verschwunden sind, oder keine solche sich hier gebildet haben, ist nicht zu entscheiden.

Ueber die *Verbreitung* der Pflanzen der Bären Insel giebt folgende Zusammenstellung Aufschluss.

Verbreitung der Bären-Insel-Pflanzen in der untern Kohlenformation.

Bären Insel-Flora.	Ursa-Stuffe. Kiltorkan=K. Waterford=W. Boulonnais=B. Vogesen=V. Schwarzwald=Schw. Aachen=A. St. John=St. J. Melville Insel=M.	Bergkalk. Schlesien=Schl. Hainichen. Ebersdorf=H. Bourdie House=B. Russland=R.	Culm. Obere Grauwacke Schlesiens =Schl. Mähren=D. Harz Grauwacke = H. Posidon-Schiefer=P. Westphalen=W. Nassau=N. Millstone grit Englands=E.
1. Calamites radiatus Brgn.	K. W. B. V. Schw. St. J.	Schl. H. R.	Schl. D. H. P. W. E.
2. Cardiopteris frondosa Goepp. sp.	V. Schw.	Schl.	D.
3. —— polymorpha Goepp. sp.	V.	Schl.	D.
4. Polaeopteris Roemeriana Goepp. sp.	A.	——	——
5. Sphenopteris Schimperi Goepp.	V.	Schl.	——
6. Lepidodendron Veltheimianum Sternb.	V. Schw. K. W.	Schl. H. R.	Schl, H. P. E. N.
7. —— commutatum Schimp.	V.	H.	——
8. —— Wiikianum Hr.	——	——	——
9. —— Carneggianum Hr.	——	——	——
10. Lepidophyllum Roemeri Hr.	——	——	P.
11. Knorria imbricata Sternb.	V.	H. R.	Schl. H.
12. —— acicularis Goepp.	M. W. V.	——	Schl.
13. Cyclostigma Kiltorkense Hght.	K. W.	——	——
14. —— minutum Hght.	K.	——	——
15. Halonia tuberculosa Brgn ?	——	R. H.	E.
16. Stigmaria ficoides Sternb.	W. K. V.	B. R. H.	Schl. H. E.
17. Cardiocarpum punctulatum Goepp.	——	Schl.	——
18. —— ursinum Hr.	——	——	——

Wir sehen aus dieser Zusammenstellung, dass von den 18 Arten nur drei anderweitig noch nicht nachgewiesen sind; die meisten und alle häufiger auftretenden Pflanzen gehören zu bekannten, zum Theil weit verbreiteten Arten und geben uns dadurch das Mittel an die Hand diese Flora mit derjenigen anderer Länder und der verschiedenen Abtheilungen des Steinkohlengebirges zu vergleichen.

Ich legte der Tabelle die drei Hauptabtheilungen des Unter-Carbon zu Grunde, welche meine Untersuchung ergeben hat. An den Culm schliesst sich nach Oben das Mittel-Carbon (die sogenannte produktive Steinkohle) an, an die Ursa-Stuffe nach Unten das

Ober-Devon mit den Cypridinen-Schiefern, daher wir die Grenze zwischen Carbon und Devon unter die Ursa-Stuffe verlegen, aus Grunden, die wir in der Folge entwickeln werden.

Eine Vergleichung der Bären Insel-Flora mit derjenigen des Mittel-Carbon zeigt uns drei gemeinsame Arten. Von diesen ist aber nur das Lepidodendron Veltheimianum von Wichtigkeit, welches im Mittel-Carbon zwar sehr selten ist, doch aber in Outre Rhone und bei Taninge gefunden wurde. Die Halonia tuberculosa der Bären Insel ist noch zweifelhaft, und die Stigmarien eignen sich als Wurzelstöcke verschiedener Pflanzen-Arten und wohl auch Gattungen nicht zu Vegleichungen, die auf genaue Artbestimmungen sich zu gründen haben. Es sind die Stigmarien ohne Zweifel ganz bezeichnend für das Steinkohlengebirge, da so eigenthümliche Rhizombildungen nur in diesem vorkommen, allein die verschiedenen Pflanzenarten, zu denen sie gehören, und der specifische Werth der verschiedenen Formen sind noch viel zu wenig aufgeklärt, um auf letztere Schlüsse zu bauen.

Es weicht daher in der That die Bären Insel-Flora sehr wesentlich von der Mittel-Carbon-Flora ab, indem eine einzige sicher bestimmte Art auch in dieser sich findet.

Ebenso sehr weicht sie aber von der Devon-Flora ab, wie wir dieselbe fassen. Vergleichen wir sie mit der Flora des Cypridinen-Schiefers von Saalfeld *), welche dem obersten Devon angehört, finden wir keine einzige übereinstimmende Art. Ueberhaupt wird aus dem Devon von Deutschland nur eine Art der Bären Insel angeführt. Es ist diese der Calamites radiatus, welcher von Goeppert im Ober-Devon von Kunzendorf in Schlesien angegeben wird. Dieser Fundort wurde aber früher von Goeppert zum Bergkalk gerechnet **) und wohl nur wegen des Vorkommens des Receptaculites Neptuni Defr. später zum Ober-Devon gezogen. Mir aber will es scheinen, dass der Calamit ihn dem Unter-Carbon zuweise und somit jener Zoophyt zu den zahlreichen niedern Thieren gehöre, welche vom Devon in das Unter-Carbon hinaufreichen.

Aus Amerika ist auch nur eine Bären Insel-Art bekannt, die im Devon angegeben wird. Es ist diess das Lepidodendron Veltheimianum Stb. Es hat Goeppert einen in der Hamilton-Gruppe (Mittel-Devon) Amerikas gefundenen Zweigrest für die Knorrienform dieser Lepidodendron-Art genommen. Da das abgebildete Stück von Cazenovia ***) aber eine ächte Knorria darstellt, kann es nach meinem Dafürhalten nicht zu Lepidodendron gehören und ist bei seiner schlechten Erhaltung eine genaue Bestimmung desselben kaum möglich. Besser erhalten ist das Lepidodendron chemungense Vanux. aus der Chemung-Gruppe, welches Goeppert zu L. Veltheimianum zieht. Allein diese Chemung- und Katskill-Gruppe Newyorks ist wahrscheinlich mit grösserem Recht mit der Ursa-Stuffe des Unter-Carbon, als mit dem Devon zu verbinden. Wenn man aber auch diess nicht zugeben will und auch Kunzendorf noch ins Ober-Devon stellt, würden wir nur 2 ober-devonische Arten erhalten und zwar gerade 2 Arten, welche durch das ganze Unter-Carbon eine allgemeine Verbreitung haben und zu den eigentlichen Leitpflanzen desselben gehören.

Ganz anders ist das Verhältniss der Bären Insel-Flora zu derjenigen des Unter-Carbon, wie ein Blick auf die Tabelle zeigt. Von ihren 18 Arten sind 15 anderweitig im

---

*) Vgl. R. Richter und Fr. Unger: Beitrag zur Palaeontologie des Thüringerwaldes. Wien 1856.

**) Nova act. acad. Leop. Carol. 1852, p. 275.

***) Nova acta acad. Leop. Carol. 1860, Taf. 41 Fig. 4.

Unter-Carbon nachgewiesen und zwar 12 in der untersten Stuffe, 10 im Bergkalk und 9 im Culm. Es kann daher nicht zweifelhaft sein, es gehört die Bären Insel-Flora ins Unter-Carbon. Es ist aber von grossem Interresse sie noch mit den einzelnen Fundorten anderer Länder zu vergleichen, woraus sich uns ergeben wird, dass sie, ganz entsprechend den Lagerungsverhältnissen der sie umschliessenden Gesteine, die grösste Aehnlichkeit mit der Flora der unmittelbar unter dem Bergkalk liegenden Sandsteine und Schiefer hat und dass diese Flora eine besondere Stuffe des Unter-Carbon bildet, welche den Uebergang zum Ober-Devon vermittelt. Wir nennen sie die Bären Insel-Stuffe (Ursa-Stuffe) und wollen zunächst die Flora derselben zusammenstellen.

I. URSA-STUFFE.

1. FLORA von KILTORKAN.

Die Flora der Bären Insel schliesst sich am nächsten an diejenige der gelben Sandsteine und der Kohlenschiefer von Südwest-Irland und an die der Grauwacke der Vogesen an.

Die Hauptfundstätte der irländischen Pflanzen ist bei Kiltorkan, nahe bei Ballyhale, in der Pfarrei Knocktopher. Die Pflanzen liegen hier in einem hellgelben, sehr feinkörnigen Sandstein, so dass er wie ein hellgelber Thon aussieht. Sie sind sehr gut erhalten und heben sich zum Theil durch ihre schwarze Farbe sehr schön von dem hellen Gestein ab. Dieser Sandstein ruht unmittelbar auf dem Old Red, der keine Versteinerungen enthält. Auf den Sandstein folgen nach Oben:

a) ein dunkelfarbiger Schiefer, der als *Kohlenschiefer* (Carboniferous Slate) bezeichnet wird und

b) der *Bergkalk* *); auf welchen, zwar nicht in Kiltorkan, aber in andern Theilen Süd-Irlands, eine Kohlenbildung folgt, welche Jukes zum Mittel-Carbon (coal measures) brachte, die indessen viel eher zum Culm gehört, da sie viele Posidonomya Becheri enthält.

Der Kohlenschiefer hat bei Kiltorkan eine geringe Mächtigkeit (etwa 150 Fuss), nimmt aber gegen West hin zu und enthält in den untern Lagern Zwischenlager von Gries, welchen Jukes als Coomhola-Grit bezeichnet hat. In dem Kohlenschiefer und dem Gries kommt eine reiche marine Fauna vor. Es hat Herr Baily, Palaeontolog der geological survey von Irland, dieselbe bearbeitet und ein Verzeichniss veröffentlicht **).

Von den genauer bestimmten 47 Arten wurden folgende auch im Bergkalk Irlands gefunden:

---

*) Von den marinen Thieren, welche Baily aus demselben anführt, hebe hervor: Spirifer striatus, Sp. bisulcatus, Productus giganteus, Pr. punctatus, Pr. plicatilis, Fenestella antiqua, die auch im Bergkalk der Bären Insel nachgewiesen sind.

**) Memoires of the Geolog. Survey of Ireland 1864, p. 15 und folgende. Auch Salter hat sich mit dieser Fauna beschäftigt. Er führt aus dem Kohlenschiefer die Fenestella plebeja, Spirifer cuspidatus, Sp. disjunctus ?, Orthis Michelini, Streptorhynchus crenistria, Athyris squamosa, Rhynchonella pleurodon und Madiola Macadami an; aus dem Coomhola-Grit Rhynchonella pleurodon, Spirifer disjunctus (Sp. Verneuilii Murch.) und Avicula Damnoniensis. Er zog aus diesen Vorkommnissen den Schluss, dass dieser Kohlenschiefer in der obern Abtheilung die gewöhnlichen Carbon-Arten enthalte. Vgl. Quarterly Journ. of the Geol Soc. of London 1863, p. 487.

Fenestrella antiqua. Athyris ambigua, A. lamellosa, A. planosulcata. Chonetes Hardrensis. Productus scabriculus, Pr. semireticulatus. Spirifer cuspidatus, Sp. lineatus, Sp. striatus, Sp. pinguis. Spiriferina cristata. Rhynchonella pleurodon. Streptorhynchus crenistria. Terebratula hastata. Aviculopecten papyraceus, A. spec. Orthoceras cinctum, O. spec. Euomphalus spec. Macrocheilus spec.

Zu diesen 21 mit dem Bergkalk Irlands gemeinsamen Arten kommen weitere 9 Arten, die anderwärts im Bergkalk oder Carbon beobachtet wurden, nemlich: Cyathophyllum celticum Lond. sp., Discina nitida, Lingula squamiformis, Orthis Michelini, Modiola Macadami, Sanguinolites transversus, Acroculia striata, Orthoceras undulatum, Actinocrinus polydactylus.

Wir erhalten somit für den Kohlenschiefer 30, die als Carbon-Arten bekannt sind: während nur 11 Arten anderwärts nur im Devon gefunden wurden. Es sind diese:

Pleurodictyum problematicum Goldf.? Spirifer disjunctus. Avicula Damnoniensis. Aviculopecten nexilis. Cucullaea amygdalina, C. Hardingii. Curtonotus elegans. Cypricardia Phillipsi. Bellerophon bisulcatus, B. striatus, B. subglobatus.

Fünf weitere Arten, die Baily noch aufführt, scheinen dem Kohlenschiefer eigenthümlich zu sein.

Von Pflanzen habe ich von Herrn Baily aus dem Kohlenschiefer der Tallowbridge bei Waterford erhalten: Calamites radiatus, Lepidodendron Veltheimianum *) und Knorria acicularis, zu welchen Arten noch das Cyclostigma minutum gefügt werden kann. Es sind diess alles Arten, die wir auch auf der Bären Insel haben, und da auch von den marinen Thieren des Kohlenschiefers etwa ¾ mit solchen des Kohlenkalkes übereinstimmen, kann er nicht zum Devon gehören, sondern muss in die untere Abtheilung des Carbon gebracht werden. Noch weiter geht freilich Jukes, welcher zu zeigen suchte, dass er nur eine Facies des Bergkalkes sei. Er schliesst diess namentlich aus dem Umstand, dass der Bergkalk an Mächtigkeit abnehme, wo der Kohlenschiefer mächtiger wird und somit an seine Stelle trete **). Wo der Bergkalk 2000 und mehr Fuss mächtig sei, da habe der Kohlenschiefer selten mehr als 200 F. Mächtigkeit, wo aber dieser zu 3, 4 und 5 tausend Fuss anschwelle, da liege niemals Bergkalk auf demselben, sondern nur hier und da Kohlen-Nester, die zum eigentlichen Carbon zu gehören scheinen. Indessen muss immerhin der Kohlenschiefer an allen Stellen, wo er unter dem Bergkalk liegt, etwas älter sein als dieser und darf von demselben unterschieden werden, da er manche devonische Arten enthält, welche nicht bis in den Bergkalk hinaufreichen.

Unmittelbar unter diesem Kohlenschiefer liegt in Kiltorkan der gelbe Sandstein. Er ist wenig mächtig und besteht aus vier Lagern, die zum Theil in Platten sich spalten

*) Es ist ein junger Zweig mit kleinen elliptischen Blattnarben und reicht zur sichern Bestimmung nicht aus. Nach Herrn Baily kommt aber das Lepidodendron Veltheimianum bei der Tallowbridge häufig vor und wurden Stammstücke von 6 Fuss Länge gefunden (Geolog. Survey 1864, p. 22). Auch erwähnt Schimper von da einen Zapfen, der wahrscheinlich zu dieser Art gehöre, und einen dazu stimmenden, beblätterten Zweig (Paleontol. Veget. II, p. 64). Prof. Haughton führt von der Tallowbridge Stigmaria, Cyclostigma minutum und Lepidodendron Sternbergi an. Ich vermuthe aber, dass letzteres zu L. Veltheimianum gehöre, welches von L. Sternbergi schwer und in schlecht erhaltenen Exemplaren kaum zu unterscheiden ist.

**) Mem. of the geolog. survey of Ireland 1864, p. 36 und Quart. Journ. of the Geolog. Soc. of London 1866, p. 345.

lassen. Es sind bis jetzt von dieser Stelle folgende Pflanzen-Arten uns bekannt geworden *):

1. *Calamites radiatus* Brgn. Die grossen Stammstücke gehören theils zur gewöhnlichen Form mit schmalen Furchen, theils aber zum C. laticostatus Ett. Auch die Form mit erweiterten Furchen kommt vor.

2. *Cyclostigma Kiltorkense* Haught. Es ist diess eine der häufigsten Arten, von welcher zahlreiche und grosse Stammstücke mir zukamen. Die äussere Rinde ist von zahlreichen, dicht stehenden Runzeln durchzogen; die innere Rinde dagegen ist glatt (C. Griffithi Hght).

3. *Cyclostigma minutum* Haught. Ist ebenfalls häufig.

4. *Lepidostrobus Bailyanus* Schimp. Ist wohl der Fruchtzapfen von Cyclostigma.

5. *Lepidodendron Veltheimianum* Sternb. Ich erhielt einen jungen Zweig.

6. *Stigmaria ficoides* Sternb., die Form mit den grossen, ziemlich dicht beisammen stehenden Narben; daneben die breiten, grossen Zasern.

7. *Palaeopteris hibernica* Forb. sp. Ist häufig und tritt in prachtvollen Wedeln auf, die bis 2 Fuss Breite haben. Baily hat einen Wedel von vier Fuss Länge aufgefunden.

8. *Sphenopteris Hookeri* Baily. Diese Art kenne nur aus der von Baily *) gegebenen Abbildung. Sie ist mit Sph. Schimperi nahe verwandt und gehört in dieselbe Gruppe der grossen Gattung.

9. *Sphenopteris Humphriesiana* Baily.

In demselben gelben Sandstein von Kiltorkan wurden auch Thierversteinerungen gefunden, nemlich eine grosse Teichmuschel (Anodonta Jukesii Forb.) und mehrere Kruster, nemlich Pterygotus hibernicus, Belinurus? Kiltorkensis und Proricaris Mac Henrici, von welchen die zwei ersten carbonischen, der Proricaris aber silurischen Formen am ähnlichsten sind. Dazu kommen Schuppen von Fischen, von denen die Gattung Coccosteus erkannt wurde ***); aber auch die Gattungen Asterolepis, Bothriolepis und Pterichthys sind, nach Baily, wahrscheinlich repraesentirt, Gattungen die im Old Red Schottlands zu Hause sind.

Diese gelben Sundsteine sind wahrscheinlich eine Süsswasserbildung, wofür schon die grossen, dünnschaligen Anodonten sprechen; ihr Vorkommen und Verbreitung ist daher mehr local als das der Kohlenschiefer, der mancherorts unmittelbar auf dem Old Red

---

*) Ich verdanke den Herrn W. H. Baily in Dublin und meinem Freunde H. Robert Scott, Direktor der meteorological office in London, die Zusendung einer sehr werthvollen Sammlung von Kiltorkan-Pflanzen, auf welche ich obige Zusammenstellung gründen konnte.

**) Vgl. Explanations to accompany Sheets 147 and 157 of the maps of the Geolog. Survey of Ireland Dublin 1861. p. 15. Die Sphenopteris Sp. (Baily: memoires of the Geolog. Survey of Ireland 1864, p. 19, F. 1) ist wohl kaum davon verschieden. Die als Filicites lineatus abgebildeten Reste l. c. (p. 20, Fig. 2) sind ohne Zweifel die Blattspindeln von Farn und gehören wohl zu Sphenopteris. Ethgeridge führt in seinem Verzeichniss (Quart. Journ. 1867, p. 616) den Trichomanites adnascens Lind. sp. aus dem Ober-Devon auf. Es ist hier wohl auch der gelbe Sandstein Irlands gemeint. Doch wäre zu wünschen gewesen, dass er die Quelle, worauf er diese Angabe stützt, genannt hätte. Es ist dieser Farn bis jetzt nur aus dem Mittel-Carbon von Whitehaven bekannt (cf. Lind. Foss. Flora II, t. 100). Der Filicites cultranensis Haught. (Journ. geol. soc. Dublin VI, 237) ist nur ein Fetzen einer Farnspindel, der nicht berücksichtigt werden kann.

***) Vgl. Geol. Surv. of Ireland, Dublin 1861, p. 17.

aufruht. Diess ist auch bei der Tallowbridge der Fall. Es ist daher zweifelhaft ob die Schiefer, welche dort die Pflanzen einschliessen, gleich alt oder aber etwas jünger seien als die gelben Sandsteine in Kiltorkan. Sind sie gleich alt so wäre zur Zeit als bei Kiltorkan der gelbe Sandstein in einem Süsswassersee sich ablagerte, in der Gegend von Waterford eine Strandbildung gewesen, in welcher Sandstein und Schiefer abgesetzt wurden, die neben Landpflanzen auch Meerthiere einschliessen (so die Avicula Damnoniensis). Die Pflanzen stimmen in drei wichtigen Arten mit denen von Kiltorkan überein, welche die nahe Verwandschaft dieser Floren beurkunden.

Fügen wir die Knorria acicularis der Tallowbridge den Pflanzen von Kiltorkan hinzu, erhalten wir 10 Arten von denen (mit Ausschluss der Stigmaria) fünf mit solchen der Bären Insel übereinstimmen. Die Palaeopteris hibernica ist in Schottland auch im Bergkalk gefunden worden, dagegen ist sie allerdings auf der Bären Insel noch nicht nachzuweisen, wohl aber die ihr nahe verwandte P. Roemeriana. Der Calamit, das Lepidodendron und die Knorria repräsentiren wichtige gemeinsame Arten und die beiden Cyclostigmen, welche in Süd-Irland eine grosse Rolle spielen, tauchen auch auf der fernen Bären Insel auf. Die völlige Uebereinstimmung von Arten, die durch ihr häufiges Vorkommen als wahre Leitpflanzen zu betrachten sind, in zwei so weit auseinander liegenden Ablagerungen lässt kaum zweifeln, dass diese Floren derselben Zeitepoche angehören.

Damit ist das geologische Alter der gelben Sandsteine von Südwest-Irland bestimmt. Wir haben früher gesehen, dass die Bären Insel-Flora so nahe verwandt ist mit derjenigen des Bergkalk und des Culm, dass wir sie mit dieser und nicht mit dem Devon zu verbinden haben. Die Grenzlinie zwischen dem Devon *) und Carbon fällt daher unter den gelben Sandstein. Diess stimmt mit der Ansicht, welche Sir R. J. Griffith, Prof.

---

*) Da die "devonische Gruppe" von Devonshire nach ihrem geologischen Alter und ihrem Verhältniss zum Old Red sehr bestritten ist, ist der darauf gegründete Name des *Devon* für alle Ablagerungen zwischen dem Silur und Carbon vielfach angegriffen worden. Da er aber allgemein angenommen ist, habe ihn beibehalten. Jukes suchte zu zeigen, dass das sogenannte Devon von Devonshire eine gleichzeitige Bildung mit dem Kohlenschiefer und Bergkalk sei und mit dem Old Red nicht parallelisirt werden könne (vgl. Notes on Parts of South Devon and Cornwall with remarks on the true relations on the Old Red sandstone to the Devonian formation. Dublin 1868. Vgl. auch Pengelly: the present position of opinion respecting the Geology of Devonshire 1867). Wäre diese Ansicht richtig, würde Devonshire "das Devonian" fehlen, weil es ins Unter-Carbon fallen würde, und der Name Devonian wäre allerdings schlecht gewählt. Die gründliche Arbeit von Prof. Ethgeridge (On the Physical structure of Westsomerset and North Devon and on the Palaeontological value of the Devonian Fossils. Quart. Journ. 1867, p. 568 u. f.) hat aber gezeigt, dass die als Devon bezeichneten Ablagerungen von Nord- und Süd-Devonshire eine Fauna einschliessen, die einestheils von der silurischen ganz verschieden sei, wie sie sich anderseits auch von der carbonischen in der Mehrzahl der Arten unterscheide und so ein abgeschlossenes Zwischenglied zwischen Silur und Carbon bilde. Jedoch bleibt die Stellung der obersten Ablagerungen des Devon von Devonshire immer noch zweifelhaft. Den Kohlenschiefer und Coomholagrit Irlands rechnet er zum Carbon (p. 616), aber auch Barnstaple gehört wohl viel eher hierher als zum Devon, und es ist noch eine offene Frage, ob nicht auch Pilton und das Marwoodbed nicht eher in die Ursa-Stuffe des Unter-Carbon als zum Devon zu stellen sei. Aus der von Ethgeridge mitgetheilten Tabelle (p. 669) ersehen wir, dass sein Ober-Devon von Nord-Devonshire mit dem Carbon 38 Thierarten theilt, während mit dem Unter- und Mittel-Devon nur 20 Arten. In der grossen Tabelle (p. 616) enthalten die Pilton- und Barnstaple-Gruppe zusammengenommen 98 Species, von diesen sind 38 im Mittel- und Unter-Devon Englands, während 42 Species auch im Carbon (Kohlenschiefer und Bergkalk) vorkommen. Es ist sehr zu bedauern, dass die in Devonshire vorkommenden Pflanzen aus diesen ältern Ablagerungen noch keiner genauen Untersuchung unterworfen wurden. Sie würden zu Bestimmung der Grenzlinie zwischen dem Devon und Carbon von Devonshire ein wichtiges Hilfsmittel an die Hand geben; stimmen sie mit denen der gelben Sandsteine Irlands überein, hätten wir das Marwoodbed der Ursa-Stuffe einzureihen.

Haughton *) und Symonds **) vertheidigt haben, während Murchison ***), Salter, Lyell und überhaupt die meisten englischen Geologen den gelben Sandstein Irlands zum Ober-Devon stellen und die Grenzlinie zwischen denselben und den Kohlenschiefer oder gar zwischen den Kohlenschiefer und den Bergkalk legen. Da der Old Red Irlands keinerlei Versteinerungen enthält, beruht die Annahme, dass der gelbe Sandstein zum Old Red gehöre, nur auf lithologischen Merkmalen und auf der Angabe dass die Fische von Kiltorkan denen des Old Red von Schottland ähnlich sehen. Diese Fischreste Irlands bestehen aber nur aus einzelnen Schuppen und einigen Zähnen, und so lange keine Arten als mit denen des Old Red von Schottland sicher übereinstimmend nachgewiesen sind, können diese Fischreste keineswegs gegen die Stellung sprechen, welche die Pflanzen dem gelben Sandstein von Kiltorkan anweisen. Sie sagen uns nur, dass manche Fischgattungen, die man bislang als dem Old Red ausschliesslich angehörend betrachtet hat, bis in die Ursa-Stuffe des Unter-Carbon hinaufreichen, hier aber wahrscheinlich in andern Arten auftreten, als im Old Red Schottlands. Dasselbe haben wir ja bei den Pflanzen, und von den niedern Thieren reichen nicht nur viele Gattungen sondern selbst zahlreiche Arten vom Devon bis in den Bergkalk hinauf. — Aber, sagt Salter, es sei nicht möglich den gelben Sandstein vom Old Red zu trennen, weil er die obere Parthie dieser Formation selbst sei, die hier ihre Farbe geändert habe †). Also soll hier die ähnliche Gesteinsbeschaffenheit entscheiden, ein Merkmal auf das in der That kein Werth zu legen, wo so gewichtige palaeontologische Gründe dagegen sprechen. Im Uebrigen ist es wahrscheinlich, dass ein Theil des rothen Sandsteines noch zur Ursa-Stuffe gehört und die Grenzlinie zwischen Carbon und Devon an manchen Orten im Old Red zu suchen ist. Symonds giebt die Old Red Conglomerate für Süd-Irland als eine vortreffliche Grenzlinie an und sagt, dass das, was man in England so nenne, die Basis des Carbon bilden müsse ††).

2. DIE GRAUWACKE DER VOGESEN UND DES SÜDLICHEN SCHWARZWALDES.

Da die Lagerungsverhältnisse über das Alter der Grauwacke der Vogesen keinen Aufschluss geben, sind die Pflanzen, welche sie einschliessen, allein massgebend. Es kommen dieselben aus den Steinbrüchen von Thann, Bitschwiller und Bourbach. Die von Herrn Prof. Schimper vortrefflich beschriebenen und abgebildeten Arten sind †††): Cala-

*) Vgl. On the evidence afforded by Fossil Plants, as to the Boundary Line between the Devonian and Carboniferous Rocks, by S. Haughton. Journ. of the geolog. soc. of Dublin VI, p. 238. Er führt 14 Lokalitäten Süd-Irlands auf, an denen der gelbe Sandstein vorkommt; an acht derselben giebt er die Cyclostigmen (als Sigillaria dichotoma) an. An mehreren kommen in demselben auch marine Thiere vor, so dass er hier und da eine Strandbildung zu sein scheint. Bei Roughtes Bridge sei die Fenestella antiqua bei dem Cyclostigma. bei Cultra die Madiola Macadami, Kellia gregaria und Holoptychius Portloki. Die Sternbergia approximata, welche er anführt, dürfte wohl zum Calamites radiatus gehören (vgl. unsere Taf. X Fig. 8).

**) On the base of Carbonif. Deposit. Edinburgh new philosophic Journ. New Series 7, p. 222.

***) Murchison Quart. Journ. 1859, p. 434, 437. Lyell Elements of Geology, 6:te Aufl., p. 521.

†) Quarterly Journ. 1863, p. 487.

††) Edinburgh new philos. Journ. 7, p. 222. Auch Sir R. I. Griffith zieht die Grenzlinie mitten durch den Old Red, welcher stellenweise eine ungeheure Mächtigkeit hat. Wie trügerisch die lithologischen Merkmale sind zeigen die Reptilien einschliessenden Gesteine von Elgin, die man lange Zeit zum Old Red rechnete, während es sich jetzt herausstellt, dass sie viel eher zum Trias gehören.

†††) Vgl. Schimper et J. Koechlin-Schlumberger, le terrain de transition des Vosges. Strasbourg 1862. Das Lepidodendron acuminatum gehört zu L. Veltheimianum. Das Ancistrophyllum stigmariaeforme Goepp.

mites radiatus Br., Cardiopteris polymorpha, C. frondosa, Triphyllopteris Collombiana, Sphenopteris Schimperi, Lepidodendren Veltheimianum, L. commutatum, Knorria imbricata, Kn. acicularis, Stigmaria ficoides, Dadoxylon vogesiacum und D. ambiguum.

Von diesen 12 Arten finden sich 9 auf der Bären Insel und vier sind uns aus Irland bekannt. Wie auf der Bären Insel ist der Calamites radiatus ungemein häufig und bildet mit den Lepidodehdren, Sigillarien und Knorrien die Hauptmasse der Pflanzen. Von den Farn sind es nur ein paar Sphenopteriden und grossblättrige Neuropteriden, welche auftreten, während die Pecopteriden gänzlich fehlen. Es stimmt daher diese Flora in auffallender Weise mit derjenigen der Bären Insel überein und hat sehr wahrscheinlich zur selben Zeit diese Gegenden bewohnt. In den südlichen Vogesen wurde in der Nähe von Belfort eine Ablagerung mit marinen Petrefakten entdeckt*), welche ober-devonische Arten enthält, während bei Plancher les mines Arten des Bergkalkes gesammelt wurden, doch ist es zur Zeit nicht möglich, die Stellung, welche sie in Betreff der Lagerungsverhältnisse zur Grauwacke einnehmen, näher zu bestimmen.

In dem gegenüber liegenden *Schwarzwald* kommt eine ähnliche Grauwacke bei Todnau, Badenweiler und Mühlheim vor, welche den Calamites radiatus, die Cardiopteris frondosa und das Lepidodendron Veltheimianum enthält und sich dadurch nahe an die der Vogesen anschliesst, wogegen die Grauwacke des Kinzigthales (mit Calamites Voltzii, Hymenophyllites dissectus, Cyclopteris flabellata und Pecopteris aspera) zum obersten Culm gehören muss.

3. NIEDER-BOULONNAIS.

Im östlichen Frankreich tritt die Ursa-Stuffe wahrscheinlich im Nieder-Boulonnais auf. Dort erscheinen nach Godwin Austen unter dem Bergkalk eine Reihe von Schiefer- und Sandsteinschichten, welche viele Calamiten und Farn enthalten, manche aber auch viele marine Thiere geliefert haben, unter denen wir den Spirifer disjunctus und Rhynchonella pleurodon erblicken. Nach Salter findet sich nichts in der ganzen Section, das einen tiefern Horizont anzeigt als das Marwoodbed. Mir scheint es wahrscheinlich, dass das Pflanzenlager der Ursa-Stuffe angehöre, doch kann erst darüber entschieden werden, wenn die Pflanzen eine genauere Bestimmung erhalten haben.

4. DIE VERNEULII SCHIEFER VON AACHEN.

In der Gegend von Aachen kommt bei Moresnet unmittelbar unter dem Bergkalk ein Schiefer vor, welcher auf dem Eifelkalk aufruht. Derselbe lieferte die Palaeopteris Roemeriana und Spirifer disjunctus Sow. (S. Verneulii Murch.) und wurde von Herrn von Dechen **) als Verneulii Schiefer bezeichnet und an die oberste Grenze des Devon gestellt. Da aber dieser Spirifer in Irland auch im Kohlenschiefer vorkommt, somit aus dem

---

und Didymophyllum Schottini Goepp. sind die Stammbasis von Knorria und daher eingezogen, dagegen habe die Knorria acicularis aufgenommen, welche nach brieflicher Mittheilung Schimpers dort vorkommt.

*) Vgl. Description géologique et minéralogique du Départ. du Haut-Rhin par Delbos et J. Köchlin-Schlumberger. Mulhouse. I, p. 41, II, 505.

**) Herr von Dechen theilt das Devon in folgende 4 Abtheilungen: 1) Ardennen-Schiefer (Koblenzerschichten); 2) Lenne-Schiefer (Eifelkalk); 3) Cypridinen-Schiefer (Goniatiten-Schiefer, Fling, Kramenzel mit Clymenien, Petherwyngruppe); 4) Verneulii-Schiefer.

Devon ins Unter-Carbon hinaufreicht und das Farnkraut unter den Pflanzen der Bären Insel uns begegnet, dürfen wir wohl diesen Verneulii-Schiefer Aachens der Ursa-Stuffe einreihen und die Grenzlinie um so mehr unter denselben legen, da er mit dem darunter liegenden Eifelkalk eine discordante Lagerung zeigt.

5. AMERIKA.

In Amerika begegnet uns die Bären Insel-Stuffe in *St. John* in Neu Braunschweig (Canada). Da Dawson, der gründlichste Kenner der canadischen fossilen Flora, diese wichtige Lokalität zum Ober-Devon rechnet, habe ich meine Ansicht näher zu begründen.

Nach Dawson liegen die Pflanzen in dunkelfarbigem Schiefer und grauem Sandstein, welche eine grosse lithologische Aehnlichkeit mit denen des Carbon haben. Sie bilden seine *Little River*-Gruppe, welche stellenweise eine Mächtigkeit von 5150 Fuss hat. Sie ist in Neu Braunschweig bedeckt von dunkelrothen und grünlichen Schiefern und Sandsteinen von 1850 Fuss Mächtigkeit, auf welche das Kohlensystem folge. Unter der die Pflänzen enthaltenden Little River-Gruppe liegen röthliche Conglomerate und verschiedenfarbige Schiefer und Sandsteine. Sie bilden Dawsons Bloombury-Gruppe von 2500 Fuss Mächtigkeit, welche dem Silur auflagert.

Das von Dawson gegebene Verzeichniss der Pflanzen von St. John *) enthält 48 Arten. Von diesen sind 37 Arten nicht anderwärts gefunden worden, neun sind aus dem Carbon und drei aus dem Devon **) bekannt.

Die Mehrzahl der mit andern Lokalitäten gemeinsamen Arten kommt also dem Carbon und nicht dem Devon zu und es ist sehr beachtungswerth, dass zwei dieser Devon-Arten nur in einigen wenigen Blattfetzen gefunden wurden, deren Deutung noch angezweifelt werden kann, während unter den Carbon-Arten die Calamiten häufig sind.

Die Carbon-Arten von St. John sind:

Calamites radiatus Br., C. cannaeformis Br., Asterophyllites longifolius Br.? Palaeopteris Boekschii Goepp. sp., Sphenopteris Hoenninghausii Br., Hymenophyllites obtusilobus Goepp., H. Gersdorfii Goepp., Pecopteris obscura Lesq.? und Sigillaria ficoides Stb. (dieselbe Form wie im Carbon).

Lassen wir die zwei Arten, deren Bestimmung noch nicht ganz gesichert ist, bei Seite, erhalten wir sieben Arten, die im Unter-Carbon Europas nachgewiesen sind und unter diesen eine eigentliche Leitpflanze des Unter-Carbon, den Calamites radiatus, der in

*) Vgl. J. W. Dawson Acadian Geology, zweite Auflage. London 1868, p. 534.

**) Es sind diess Cordaites angustifolius Daws., Cyclopteris Jacksoni Daws. und C. obtusa Lesq. Der Cordaites wird auch im Marcellus-Schiefer von Newyork und in dem Ober-Silur (?) des Cap Gaspé (Dawson l. c. p. 547) angegeben. Dawson hat indessen von St. John nur Blattfetzen ohne Basis und Spitze erhalten. Die Cyclopteris Jacksoni, welche Schimper zu Palaeopteris Halliana Goepp. zieht, wird im Sandstein von Montrose (Newyork) angegeben, wurde in St. John nur in kleinen Fetzen gefunden. Die Cyclopteris obtusa Lesq. (Noeggerathia) wird von Schimper (Paléontolog. végét. I, p. 476) zu Palaeopteris hibernica gezogen, doch scheint sie sich durch grössere Fiederchen und ihre stärkere keilförmige Verschmälerung am Grund (vgl. Dana's Abbildung im Manuel of Geology, p. 291, Fig. 507 A) zu unterscheiden, stellt aber jedenfalls eine nahe verwandte Art dar. Sie wird von Dana in der Katskill-Period angegeben. Von derselben Stelle, aber auch aus dem obern Theil der Hamilton-Gruppe und vom Cap Gaspé wird das Lepidodendron Gaspianum Daw. angeführt. Für die St. John-Pflanze ist aber die Bestimmung nach Dawson (l. c. p. 514) noch sehr zweifelhaft; sie könnte gar wohl zu L. Veltheimianum gehören, welcher Art die jungen Zweige des L. Gaspianum sehr ähnlich sehen.

St. John stellenweise ganze Felslager erfüllt, also daselbst ebenso häufig ist, wie in Irland, Frankreich, Deutschland und auf der Bären Insel.

Dazu kommt, dass unter den 37 Arten von St. John, welche bislang noch nicht anderwärts gefunden wurden, 12 Arten sind, die solchen des Carbon sehr nahe stehen und zum Theil nur mit Mühe davon zu unterscheiden sind. So ist gerade der häufigste Farn der untersten Abtheilung von St. John, die Pecopteris discrepans Daw. sp., kaum von der P. lonchitica zu unterscheiden, einer Art, welche sowol in Amerika, wie Europa, häufig im Carbon auftritt. Ebenso steht der häufige Cordaites Robbii Daws. dem C. borassifolius Stb. sp. so nahe, dass er nach Dawson leicht für denselben genommen werden kann, und der Asterophyllites parvulus Daws. ist nur durch die grössere Zahl der Blätter im Wirtel von A. delicatulus Stb. sp. (Bechera) zu unterscheiden. Es hat daher in der That die Flora von St. John ganz den Charakter der unter-carbonischen Formation, und es kann sich sogar fragen, ob sie nicht der Culm-Flora näher steht als der Ursa-Flora, da sie mit ihr fünf Arten theilt und die Pecopteriden hier wie im Culm auftreten. Ihr näheres Verhältniss zur Devon-Flora macht es indessen wahrscheinlicher, dass sie der Ursa-Stuffe angehöre. Als eine devonische Gattung von St. John erscheint das Psilophyton, welches indessen hier in zwei eigenthümlichen Arten auftritt, die uns sagen, dass diese Gattung, welche bislang noch nicht in Europa beobachtet wurde, in Amerika vom Unter-Devon bis in die unterste Stuffe des Unter-Carbon hinaufreiche.

Die Lagerungsverhältnisse der St. John-Schichten sind nicht gegen die Stellung, welche wir ihnen anweisen. Die 2500 Fuss mächtige, versteinerungslose Blomburg-Gruppe von Dawson, welche zwischen der Pflanzenführenden Little River-Gruppe und dem Ober-Silur liegt, kann dem Devon entsprechen, wenn solches überhaupt hier vorkommt, und auf die versteinerungslose Mispeck-Gruppe, welche die Little River-Gruppe deckt, folgt in St. John der Drift.

Die wenigen Thierversteinerungen, die bis jetzt in St. John entdeckt wurden, geben keinen entscheidenden Aufschluss, sprechen aber eher für das Carbon als Devon. Eine kleine Spirorbis, die häufig an den Blättern des Cordaites haftet, steht dem Sp. carbonarius, der im Carbon Amerikas, wie Europas, verbreitet ist, sehr nahe, und die zwei kleinen Krebse (Eurypterus pulicaris Salt. und Amphipeltis paradoxus Salt.) gehören zu Gattungen, von denen die erstere im Carbon, wie Devon vorkommt. Von besonderem Interesse sind die Flügel von vier Insekten-Arten (Platephemera antiqua Scud., Homothetus fossilis Scud., Lithentomum Harttii Scud. und Xenoneura antiquorum Scud.), welche nach Scudder zu den Neuropteren gehören und mit den Ephemeriden und Sialiden verwandt sind. Sie sagen uns, dass Süsswasser in der Nähe gewesen sein muss, während die Spirorbis auf eine Brackwasserbildung weist.

6. DIE PARRY INSELN.

Die Steinkohlen- und Sandsteinlager dieser hochnordischen Inseln gehören dem Unter-Carbon an *). Da sie unter dem Kohlenkalk liegen, werden sie wahrscheinlich den Sandsteinen der Bären Insel entsprechen und somit zur Ursa-Stuffe gehören. Die dort

*) Vgl. meine Fossile Flora der Polarländer I, p. 19.

gesammelten fossilen Pflanzen sind leider grossentheils verloren gegangen und habe nur wenige und undeutliche Reste, welche M'Clintock nach Dublin gebracht hat, zur Untersuchung erhalten können. Unter denselben ist die Knorria acicularis Gp. von der Melville-Insel, welche wenigstens einen Anknüpfungspunkt an die Flora der Bären Insel bildet. Die Schizopteris Melvillensis gehört zu den Cyclopteris-artigen Farn und ist vielleicht ein Blattfetzen einer Palaeopteris oder Cardiopteris, da sie ähnliche zarte und dicht stehende Längsnerven besitzt. Die unter Noeggerathia beschriebenen und mit Cordaites angustifolius Daws. verwandten Blattreste scheinen der Melville Insel eigenthümlich zu sein, und auch von den beiden Nadelhölzern (Pinus Bathursti und Thuites Parryanus) ist auf der Bären Insel noch keine Spur gefunden worden.

Aus dem arctischen Asien fehlen uns noch alle Nachrichten über das Vorkommen der Steinkohlenbildung. Da indessen an der Lena, nur sechs Breitengrade vom arctischen Kreis entfernt, Kohlenlager mit dem Calamites cannaeformis entdeckt wurden, lässt diess hoffen, dass auch dort eine ähnliche unter-carbonische Flora zum Vorschein kommen werde, wenn ihr die nöthige Sorgfalt zugewendet wird.

Stellen wir sämmtliche bis jetzt in der Ursa-Stuffe des Unter-Carbon gefundenen Pflanzen zusammen erhalten wir das folgende Verzeichniss.

Verzeichniss der Pflanzen der Ursa-Stuffe.	Devon.	Unter-Carbon.							Mittel-Carbon.
		Ursa-Stuffe.					Berg-kalk.	Culm.	
		Bären Insel.	Vogesen. Schwarzwald. Aachen.	Irland.	St. John.	Parry-Inseln.			
Calamitae.									
Calamites radiatus Br.	—	†	†	†	†	—	†	†	—
—— cannaeformis Br.	—	—	—	—	†	—	—	†	—
Asterophyllites acicularis Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
—— latifolius Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
—— scutigerus Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
—— longifolius Br.	—	—	—	—	†	—	—	—	†
—— parvulus Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
—— laxus Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
Annularia acuminata Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
Sphenophyllum antiquum Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
Pinularia dipalans Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
Filices.									
Cardiopteris frondosa Gp. sp.	—	†	†	—	—	—	†	†	—
—— polymorpha Gp sp.	—	†	†	—	—	—	†	†	—
Palaeopteris hibernica Forb. sp.	—	—	—	†	—	—	†	—	—
—— obtusa Lesq. sp.	?	—	—	—	†	—	—	—	—
—— Roemeriana Gp. sp.	—	†	†	—	—	—	—	—	—
—— Boekschii Gp. sp.	—	—	—	—	†	—	†	—	—
—— Jacksoni Daws.	†	—	—	—	†	—	—	—	—
Cyclopteris varia Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
Triphyllopteris Collombiana Schpr.	—	—	†	—	—	—	—	—	—
—— valida Daws. sp.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
Schizopteris Melvillensis Hr.	—	—	—	—	—	†	—	—	—

Verzeichniss der Pflanzen der Ursa-Stuffe.	Devon.	Unter-Carbon.							Mittel-Carbon.
		Ursa-Stuffe.					Berg-kalk.	Culm.	
		Bären Insel.	Vogesen. Schwarz-wald. Aachen.	Irland.	St. John.	Parry-Inseln.			
Neuropteris polymorpha Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
—— Dawsoni Hartt.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
—— crassa Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
Sphenopteris Schimperi Gp.	—	†	†	—	—	—	†	—	
—— Hookeri Baily	—	—	—	†	—	—	—	—	
—— Hoeninghausii Br.	—	—	—	—	†	—	†	—	†
—— marginata Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
—— Harttii Daws.	—	—	—	—	†	—		—	—
—— pilosa Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
—— obtusiloba Goepp.	—	—	—	—	†	—	—	†	†
—— curtiloba Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
Hymenophyllites Gersdorfii Gp.	—	—	—	—	†	—	—	†	—
—— subfurcatus Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
Pecopteris discrepans Daws. (P. lonchitica Br.?)	—	—	—	—	†	—	—	—	—
—— ingens Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
—— obscura Lesq.?	—	—	—	—	†	—	—	—	†
—— serrulata Daws.	—	—		—	†	—	—	—	—
—— pretiosa Hartt.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
—— Perlegi Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
Selagines.									
Lycopodites Matthewi Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
Lepidodendron Veltheimianum Stbg.	—	†	†	?	?	—	†	†	—
—— commutatum Schpr.	—	†	†		—	—	†	—	—
—— Wiikianum Hr.	—	†	—	—	—	—	—	—	—
—— Carneggianum Hr.	—	†	—	—	—	—	—	—	—
Lepidophyllum Roemeri Hr.	—	†	—	—		—	—	†	—
—— obtusum Hr.	—	—	—		—	†	—	—	—
Cyclostigma Kiltorkensis Hght	—	†	—	†	—	—	—	?	—
—— minutum Hght	—	†	—	†	—	—	—	—	—
Knorria imbricata Stbg.	—	†	†	—	—	—	†	†	—
—— acicularis Gp.	—	†	†	†	—	†	—	†	—
Halonia tuberculosa Br.?	—	†	—	—	—	—	†	†	†
Sigillaria palpetra Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
Stigmaria ficoides Stbg.	—	†	†	†	†	—	†	†	†
Psilophyton elegans Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
—— ? glabrum Daws.	—	—	—	—	†	—	—		—
Cordaites Robbii Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
—— angustifolius Daws.	†	—	—	—	†	—	—	—	—
Cycadeae. ?									
Noeggerathia (?) Franklini Hr.	—	—	—	—	—	†	—	—	—
—— M'Clintocki Hr.	—	—	—	—	—	†	—	—	—
—— polaris Hr.	—	—	—	—	—	†	—	—	—
Coniferae.									
Pinus Bathursti Hr.	—	—	—	—	—	†	—	—	—
Thuites Parryanus Hr.	—	—	—	—	—	†	—	—	—

Verzeichniss der Pflanzen der Ursa-Stuffe.	Devon.	Unter-Carbon.								Mittel-Carbon.
		Ursa-Stuffe.					Berg-kalk.	Culm.	
		Bären Insel.	Vogesen. Schwarzwald. Aachen.	Irland.	St. John.	Parry-Inseln.			
Dadoxylon Vogesiacum Ung.	—	—	†	—	—	—	—	—	—
— ambiguum Endl.	—	—	†	—	—	—	—	—	—
— ouangondianum Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
Incertae Sedis.									
Cardiocarpum punctulatum Gp.	—	†	—	—	—	—	†	—	—
— ursinum Hr.	—	†	—	—	—	—	—	—	—
— circulare Hr.	—	—	—	—	—	†	—	—	—
— cornutum Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
— obliquum Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
— Cramsii Hartt.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
— Baileyi Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
Trigonocarpum racemosum Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—
Antholithes devonicus Daws.	—	—	—	—	†	—	—	—	—

Die uns bis jetzt bekannte Flora der Ursa-Stuffe umfasst demnach 76 Arten, von denen sie 3 mit dem Devon theilt und 7 mit dem Mittel-Carbon; von erstern ist aber eine, von letztern sind drei Arten nach ihrer Bestimmung oder der geologischen Stellung ihrer Fundorte noch zweifelhaft. Mit dem Ober-Carbon (dem Perm oder Dyas) hat die Ursa-Stuffe keine einzige sicher bestimmte Art gemeinsam. Mit dem Bergkalk theilt sie 13 und mit dem Culm 12, mit beiden zusammen 18 Arten. Darunter sind gerade die häufigsten Arten, welche als eigentliche Leitpflanzen zu betrachten sind. Als eine die Ursa-Stuffe charakterisirende Gattung haben wir Cyclostigma zu nennen.

II. FLORA DES BERGKALKS.

Der Bergkalk ist eine marine Bildung und scheint zum Theil aus Corallenriffen entstanden zu sein. Stellenweise sind aber auch Sandsteine und Schiefer, auch wohl wenig mächtige Kohlenlager in denselben gelagert, und in diesen kommen hier und da Landpflanzen vor, welche auf eine Strandbildung hinweisen. Auch diese Kohlenlager sind sehr wahrscheinlich nicht im Meer entstanden, sondern in am Meere gelegenen Niederungen, die zeitweise vom Meer überschwemmt wurden.

Goeppert hat in seinem sehr verdienstlichen Werke über die Flora der silurischen, der devonischen und untern Kohlenformation *) 32 Arten aus dem Bergkalk und den zu diesem gezogenen Schiefern Schlesiens beschrieben; unter diesen erblicken wir 8 Arten der Bären Insel. Es zeichnet sich die schlesische Bergkalkformation besonders durch seinen Reichthum an feinblättrigen Farnkräutern aus.

In *Sachsen* gehört das Kohlenbecken von Hainichen und Ebersdorf nach den Lagerungsverhältnissen einem ältern Horizont an, als die Zwickauer Kohlenformation, wie diess

*) Nova acta acad. Leop. Carol. 1860.

Naumann aus der discordanten Lagerung nachgewiesen hat *). Marine Petrefakten fehlen, dagegen hat Prof. Geinitz **) aus den Pflanzen, welche die Sandsteine und Schieferthonfelsen enthalten, geschlossen, dass sie dem Bergkalk gleichzeitige Bildungen seien. Er hat 16 Arten beschrieben, von welchen sechs mit solchen der Bären Insel übereinkommen. Sie zeigen, dass diese Flora allerdings zum Unter-Carbon gehören müsse, wogegen es zweifelhaft bleibt, zu welcher der drei Stuffen sie zu bringen sei.

In *Schottland* ist der Bergkalk sehr verbreitet und häufig von Sandsteinen und Kohlenschiefern, hier und da auch von dünnen Kohlenlagern begleitet. Sie enthalten an manchen Stellen Pflanzen, die aber zur Zeit noch nicht mit der nöthigen Sorgfalt bearbeitet sind. Die reichste Fundstätte ist in dem Kalk und Schiefer vom Bourdie House, in der Nähe von Edinburg. Hier wurden schöne Exemplare der Palaeopteris hibernica Forb. sp. (Adiantites lindsaeformis Bunb.) gefunden, ferner Calamiten, Lepidodendren und Farn, welche grossentheils als Arten des Mittel-Carbons angeführt werden ***).

In *Russland* reicht die Steinkohlenformation bis zum Weissen Meer und der Tscheskaja Bucht hinauf und steht hier derjenigen der Bären Insel räumlich am nächsten. Die sämmtlichen Steinkohlenlager Russlands, welche bis jetzt aufgeschlossen sind, gehören wahrscheinlich dem Unter-Carbon an †) und fallen theils in das Gebiet des Bergkalkes selbst, theils in das der ihn umgebenden Schiefer und Sandsteine. Doch ist die Flora dieses weiten Gebietes noch zu wenig bekannt, als dass man jetzt schon die verschiedenen Stuffen des Unter-Carbon nachweisen könnte. Wir müssen uns vor der Hand mit der Angabe begnügen, dass dieses Unter-Carbon Russlands fünf Arten mit der Bären Insel theilt.

III. FLORA DES CULM.

Auf den Kohlenkalk folgen in Devonshire sehr grobkieselige Schiefer, mit Flötzen harter, magerer Kohle, die man mit dem Namen der *Culm-schichten* (Culmiferous beds) belegt hat; welchen man später auf die jüngere Grauwacke des Harzes und Schlesiens übertrug. In einigen Theilen Englands werden Sandsteine und Schiefer desselben Alters als *Millstone grit* bezeichnet, welchen Namen Dana ††) für die ganze Abtheilung verwendet hat. Der Millstone grit oder Culm ist daher jünger als der Bergkalk und ich fasse diesen Namen nur in diesem beschränktern Sinn, während manche ihn neuerdings auf das ganze Unter-Carbon angewendet haben.

Es enthält derselbe in Devonshire und auch in Irland grosse Massen einer Posidonomya (P. Becheri Bronn), welche auch in den Grauwacken und Schiefern des Harzes, Schlesiens und Mährens auftritt, die davon den Namen der Posidonomyen-Schiefer erhielten. Die Fora dieser Grauwacke und Schiefer ist in Deutschland an verschiedenen Stellen beobachtet worden.

*) Vgl. Naumann: Lehrbuch der Geognosie 1862 II, S. 550.

**) Geinitz: Darstellung der Flora des Hainichen-Ebersdorfer und des Flöhaer Kohlenbassins. Leipzig 1847. — Das Flöhaer Kohlenbecken gehört zum Mittel-Carbon; seine Flora muss daher von derjenigen des Unter-Carbon ausgeschlossen werden.

***) Vgl. Memoirs of the Geolog. Survey of Great-Britain. The Geology of the Neighbourhood of Edinburgh. London 1861, p. 145.

†) Vgl. Geinitz: die Steinkohlen Deutschlands und anderer Länder Europas p. 390.

††) Dana: manuel of Geology p. 391.

Im *Harz* wurde sie von Fr. A. Roemer sorgfältig gesammelt und bearbeitet *). Sie hat hier 29 Arten ergeben, unter welchen die Lepidodendren mit 12 Arten dominiren, von denen freilich mehrere auf zu kleine und unvollständige Bruchstücke gegründet wurden. Häufig sind die Knorrien und Calamiten. Es theilt diese Flora mit der Bären Insel fünf Arten.

Aus der *jüngern schlesischen Grauwacke* hat Goeppert 31 Arten beschrieben **), von denen sich fünf unter den Pflanzen der Bären Insel finden. Die Calamiten, Lepidodendren und Knorrien sind die häufigsten Pflanzen. Sechs Arten reichen bis ins Mittel-Carbon hinauf.

An die schlesische Grauwacke schliessen sich die Thonschiefer und Grauwackengebirge von *Oestreichisch-Schlesien und Mähren* an. Man bringt sie zu den Posidonomyenschiefern, da sie mehrere für diese bezeichnende Thierversteinerungen geliefert haben (die Posidonomya Becheri, Goniatites mixolobus Phil., G. crenistria, Orthoceras striolatum H. v. M. und Pecten grandaevus). Die Pflanzen, welche sie umschliessen, bestätigen diese Altersbestimmung. Es hat K. von Ettingshausen 33 Arten beschrieben ***). Die Lepidodendren sind sehr selten, häufig dagegen der Calamites radiatus in seinen verschiedenen Formen, und die Farn. Unter diesen erblicken wir zahlreiche feinblättrige Sphenopteriden, aber auch die beiden Cardiopteris-Arten der Bären Insel, wogegen die Pecopteriden fehlen. Mit der Bären Insel theilt diese Flora fünf Arten, mit dem Mittel-Carbon aber 12.

Stellen wir die Pflanzen der verschiedenen Fundstätten des Culm zusammen, finden wir in jeder eine Zahl eigenthümlicher Formen, wohl aber nur weil uns die Flora desselben noch sehr unvollständig bekannt ist, daneben aber doch manche gemeinsame Arten, welche durchschnittlich zu den häufigsten und daher wichtigsten Pflanzen der Lokalität gehören. Es sind diess grossentheils Arten, welche zugleich auch im Bergkalk und der Ursa-Stuffe vorkommen, somit als Leit-Pflanzen für das Unter-Carbon bezeichnet werden können. Es sind diess der Calamites radiatus, die beiden Cardiopteris-Arten, Lepidodendron Veltheimianum und Knorria imbricata. Was die Culm-Flora gegenüber derjenigen der Ursa-Stuffe auszeichnet, ist dass in derselben die Zahl der mit dem Mittel-Carbon gemeinsamen Arten grösser geworden ist und darunter Arten erscheinen, welche in dieser Formation eine sehr grosse Verbreitung haben, so die Neuropteris Loshii und Calamites

*) Vgl. Roemer in den Palaeontographicis III, IX, XIII.

**) Nova acta acad. Leop. Carol. 1852 und 1860.

***) Vgl. K. von Ettingshausen: die fossile Flora des mährisch-schlesischen Dachschiefers. Denkschriften der Wiener Akademie 1865. Ich habe fünf Arten abgezogen, deren Artrechte mir sehr zweifelhaft scheinen, wie diess im speciellen Theil näher begründet ist. Ueberhaupt bemerke ich, dass die Zahlenangaben der verschiedenen Floren sich durchgehends auf Verzeichnisse gründen, die ich entworfen habe und bei welchen ich die nöthige Revision und Reduktion der Arten vorgenommen habe, daher meine Zahlen keineswegs immer mit den Zahlen der betreffenden Autoren übereinstimmen.

Ettingshausen hat mehrere Farn auf lebende Gattungen bezogen, doch kann ich ihm hierein nicht beistimmen. Pflanzen und Thiere, die einem so fernen Weltalter angehören, können nur dann jetzt lebenden Gattungen eingereiht werden, wenn sehr wesentliche übereinstimmende Merkmale nachgewiesen werden können. Wie misslich hier die Einreihung in lebende Gattungen ist, zeigt die Palaeopteris hibernica, welche Ettingshausen (l. c. p. 8) mit den verwandten Arten zu Adiantum stellt; nun zeigen aber die Fruchtwedel, welche schon Baily (geolog. survey of Ireland 1861, p. 14, Fig. 1 c) und neuerdings Schimper (Paléont. veget. Pl. 36) abgebildet haben, dass diese Farn von Adiantum gänzlich verschieden sind und einen ganz eigenthümlichen, der Jetztwelt fremden Pflanzentypus darstellen.

Suckovii (im mährischen Dachschiefer). Auch die jüngste Grauwacke, welche den Uebergang zum Mittel-Carbon bildet, unterscheidet sich indessen von diesem durch den Charakter ihrer Flora. Wie im ganzen Unter-Carbon Europas fehlen unter den Farnkräutern die Pecopteriden, oder sind doch sehr selten, dagegen treten Cyclopteris-artige Formen und feinblättrige Sphenopteriden häufig auf und bezeichnen die Farn-Flora dieser Zeit. Im Mittel-Carbon dagegen sind die Gattungen Neuropteris und Pecopteris (mit Einschluss von Cyatheites und Alethopteris) in einer Fülle von Arten entfaltet und treten überall massenhaft auf. Die Lepidodendren sind im Unter- und Mittel-Carbon verbreitet, doch in ersterem relativ noch häufiger, während die Sigillarien, welche im Mittel-Carbon eine so äusserst wichtige Rolle spielen, im Unter-Carbon fast ganz fehlen *). Es muss daher in der That die gesammte Flora während der unter-carbonischen Zeit ein anderes Aussehen gehabt haben, obwol sie aus denselben Familien und grossentheils auch aus denselben Gattungen bestand, wie im Mittel-Carbon.

RÜCKBLICK.

Ueberblicken wir nochmals die unter-carbonischen Ablagerungen der Bären Insel, werden wir eine auffallende Aehnlichkeit mit den gleichzeitigen Bildungen Europas, besonders von Südwest-Irland, nicht verkennen können. Wir können sie in folgender Weise zusammenstellen:

	Bären Insel.	Irland.	Anderwärts.
Culm-Stuffe.	Kieselschiefer-lager.	Posidonomyen-Schiefer und Kohlen.	Obere Grauwacke und Posidon-Schiefer des Harz, Schlesiens, Mährens. Millstone grit.
Bergkalk-Stuffe.	Produkten- und Spiriferkalk.	Kalklager mit Productus und Spirifer.	Bergkalk und Schiefer Schlesiens. Hainichen. Ebersdorf. Bourdie House. Artinks und Petrowskaja in Russland. Bergkalk der Parry-Inseln. Spitzbergen.
Ursa-Stuffe.	Cyathophyllum-kalk.	Kohlenschiefer mit Cyathophyllen.	Barnstaple. Verneulii-Schiefer Aachens.
	Sandstein und Schiefer mit den Pflanzen.	Gelber Sandstein mit den Pflanzen.	Grauwacke der Vogesen und des südlichen Schwarzwaldes. St. John in Canada. Katskill und Chemung? Marwood Pflanzenbett?
Zweifelhaft.	Russen-Insel-kalk	Oberes Old Red.	
Devon.	Rother Schiefer.	Old Red.	Cypridinen-Schiefer von Saalfeld. Petherwyn.

*) Die Sigillaria Culmiana Roemer (Palaeontogr. IX, Taf. IV, 9) gehört eher zu Cyclostigma als zu Sigillaria. Ebenso ist die Sigillaria minutissima Goepp. sehr zweifelhaft, wie die von Eichwald aus dem Kohlen-

Auf der Bären Insel, wie in Spitzbergen, fehlt das Mittel-Carbon, es dürften aber die Kieselschiefer, welche in der obern Abtheilung des Bergkalkes stark entwickelt sind, dem Culm entsprechen, was freilich erst sicher festgestellt werden kann, wenn einmal die vielen marinen Versteinerungen, welche die schwedischen Expeditionen aus dem Bergkalk nach Stockholm gebracht haben, genauer bestimmt sein werden. Dann wird sich auch herausstellen, ob meine Vermuthung richtig ist, dass der Cyathophyllum-kalk dem Kohlenschiefer Irlands entspreche, und es wird sich dann zeigen, ob dasselbe Verhältniss zwischen seinen Versteinerungen und denen Irlands stattfinde, wie wir diess für das Pflanzenbett nachgewiesen haben. Wenn auch gegenwärtig noch manches zweifelhaft bleibt, so ersehen wir doch schon aus den jetzt sicher festgestellten Thatsachen, dass in Süd-Irland, wie auf der weit entfernten Bären Insel, im hohen Norden und in Mittel-Europa in der Bildung der Felsen, wie der Pflanzen und Thiere, welche sie einschliessen, eine auffallend gleichartige Entwicklung statt fand. Es ist daher die Flora der Ursa-Stuffe für die Geschichte der Erde von grosser Bedeutung, wie sich uns noch deutlicher ergeben wird, wenn wir einen Blick auf die Stellung werfen, welche sie im Entwicklungsgang der Erde einnimmt.

Aus dem Silur und Unter-Devon sind nur marine Thiere und Pflanzen bekannt*), erst im Mittel- und Ober-Devon tauchen Landpflanzen auf, welche uns Festland verkunden. Doch sind zur Zeit erst wenige Stellen bekannt, die als devonische Inseln bezeichnet werden können, und nur die dem obersten Devon angehörende Gegend von Saalfeld in Thüringen hat eine ziemlich ansehnliche Zahl von Pflanzen geliefert, die freilich meist nur in kleinen Fetzen sich erhalten haben, welche vielleicht in allzu viele Arten zerlegt worden sind. Gegen das Ende der devonischen Periode nimmt das Festland auf der nördlichen Hemisphaere sehr zu, es war eine Zeit der Hebung des Seebodens. Mit dieser grössern Festlandbildung beginnt eine neue Zeitepoche, die der Steinkohlen (des Carbon). Die erste Abtheilung derselben haben wir als Ursa-Stuffe bezeichnet; mit ihr tritt die erste reichere Landflora auf, welche uns die Mittel an die Hand giebt, uns ein Bild von dem Aussehen der Pflanzenwelt aus dieser Frühzeit der Erde zu verschaffen. Es kann diese Flora auf der nördlichen Hemisphaere in der neuen und alten Welt vom 47° bis zum 74° und 76° n. Br. nachgewiesen werden, und überall zeigt sie uns denselben Charakter; überall tritt der Calamites radiatus auf, welcher wohl die morastigen Niederungen mit seinen langen, säulengleichen Stämmen bekleidete, während seine grossen Rhizome die Torfgründe durchzogen, überall die gablig verzweigten und dicht mit Blättern beschuppten Lepidodendren und die sonderbaren Knorrien. Aber auch die Cyclostigmen, die wir aus Süd-Irland und der Bären Insel kennen gelernt haben, fehlten kaum auf den dazwischen

kalk Russlands angeführten Arten (cf. Schimper Paleont. II, 105). Die Sigillaria palpetra Daws. wurde nur in einem kleinen Fragment gefunden (»only a cast and very imperfekt» sagt Dawson, Acad. Geolog. p. 536) und ist daher noch nicht gesichert. Die Sigillaria Hausmanni Goepp. aus einem Quarzgestein zwischen Idre und Särna in Norwegen ist nach Schimpers Ansicht, dem ich beistimmen muss, wahrscheinlich gar nicht organischer Natur. Er sah in Gudbrandsdalen ganz ähnliche krystallinische Schiefer, die auf gleiche Weise und ganz regelmässig canellirt waren.

*) Das Eophyton von Torell und Linnarsson scheint mir noch sehr zweifelhafter Natur zu sein. Es sind nur Abdrücke vorhanden, ohne organische Substanz, und diese sind von so ungewöhnlicher und unbestimmter Form, dass die allerdings regelmässige Streifung kaum berechtigt sie für Pflanzenstengel zu halten. Es scheinen eher durch Wellenschlag veranlasste Gebilde zu sein.

liegenden Festlandbildungen und nahmen Theil an der Bildung des Waldes, in dessen Schatten die Cardiopteris- und Palaeopteris-Arten ihre mächtigen Wedel ausbreiteten.

Es tritt diese Flora schon in einer so beträchtlichen Zahl von Arten auf und manche derselben erscheinen in so weit auseinander liegenden Gegenden, dass sie auf ein ausgedehntes Festland schliessen lassen, das sowol in der gemässigten, wie in der arctischen Zone lag. Das ausgedehnte Steinkohlenland Russlands reichte vielleicht bis zu der Bären Insel hinauf und ihre Pflanzenwelt bildet dann den nördlichsten Ausläufer der russischen unter-carbonischen Flora. Dass die Ursa-Stuffe Festland von einer gewissen Ausdehnung gehabt haben muss, beweisen auch die Süsswasserthiere, die grossen Teichmuscheln und die Neuropteren, welche nur in einem Lande leben konnten, das gross genug war um Seen und Flüsse zu erzeugen.

Wie lange diese Zeit gedauert hat, ist nicht zu bestimmen, dann begann aber wieder ein Sinken des Landes; es treten Brackwasserbildungen und später reine marine Ablagerungen auf. Die Kohlenschiefer und der Bergkalk decken das frühere Festland mit seinen Pflanzeneinschlüssen zu. Die grosse Verbreitung des Bergkalkes über viele Theile Europas nnd Nordamerikas und die kleine Zahl von Festlandbildungen, die er einschliesst, zeigt uns, dass diese Senkung des Landes eine allgemeine Erscheinung gewesen sein muss. Die nördliche Hemisphaere hat daher sehr wahrscheinlich damals ein ganz anderes Aussehen gehabt, als während der Ursa-Stuffe.

Dann wiederholt sich aber wieder dieselbe Erscheinung wie bei Beginn der carbonischen Periode. Wir erhalten in Folge einer weit verbreiteten Hebung die Festlandbildungen des Culm, welche dann später im Mittel-Carbon die grösste Ausdehnung und Entwicklung bekommen haben. Wir haben gesehen, dass die Flora im grossen Ganzen während dieses so langen Zeitraumes dieselbe geblieben ist. Manche der dominirenden Arten haben diesen Wandel der Zeiten überdauert und sagen uns, dass auch zur Zeit der Bergkalkbildung niemals alles Land unter Wasser gewesen sein kann, dass immer noch genugsam Festland übrig geblieben, um diese Pflanzen-Arten zu erhalten, die dann, als im Culm das Land aufs Neue an Umfang zunahm, auch wieder mehr sich ausgebreitet haben werden. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass von Beginn der Ursa-Stuffe bis zum Culm eine lange Zeit verstrichen ist, ebenso dass während diesen vielen Jahrtausenden die Lebensbedingungen organischer Wesen sich vielfach geändert haben werden. Es ist daher gewiss eine beachtungswerthe Thatsache, dass dessenungeachtet so viele Arten diese Zeit überdauert haben, ohne irgend eine wahrnehmbare Aenderung zu erfahren. Alle die mannigfaltigen Formen, in welchen der Calamites radiatus auf der Bären Insel erscheint, finden sich noch in dem jüngsten Glied des Unter Carbon, in dem Dachschiefer Mährens, dann aber erlischt er, ohne dass eine ähnliche Form diesen Typus im Mittel-Carbon fortsetzt, und ähnlich verhält es sich mit den Knorrien, den Cardiopteris- und Palaeopteris-Arten. Es sind diess Thatsachen, welche entschieden gegen die immerfort unmerklich fortgehende Transmutation der Pflanzen-Arten sprechen und welche die Anhänger dieser Lehre nicht ignoriren sollten. Sie sind um so wichtiger, da offenbar die Pflanzen auf der Bären Insel unter anderen Lichtverhältnissen lebten als die der Vogesen oder Irlands, indem sie eine lange Winternacht zu bestehen hatten. Es ist in der That auffallend, dass immergrüne Bäume, wie diess doch wahrscheinlich die Lepidodendren gewesen sind, und

Pflanzen mit so grossen Blättern, wie die Cardiopteris frondosa, eine so lange Winternacht ausgehalten haben, auch wenn wir dabei in Betracht ziehen, dass die Bären Insel-Flora fast aus lauter Gefässkryptogamen bestand *), welche das Licht leichter und länger entbehren können, als die Phanerogamen. Im Uebrigen ist das Klima auf der Bären Insel für den Pflanzenwuchs wohl ebenso günstig gewesen, wie in Irland und in den Vogesen, obwol jene Insel um 26½° höher im Norden liegt, denn die entsprechenden Arten sind ebenso gross und ebenso üppig entwickelt und haben sogar ein mächtigeres Steinkohlenlager erzeugt, als die gleichalterigen tieferen Breiten **). Die Wärme war daher damals wohl noch gleichmässig über die Erde vertheilt, während schon zur miocenen Zeit ein wesentlicher Unterschied bestand, der in der Jetzwelt noch viel grösser geworden ist.

Zu demselben Resultat führt uns auch eine Vergleichung der Thierwelt des Meeres, welches die Bären Insel umspült hat. Der Productus giganteus, Pr. striatus, punctatus und hemisphaericus, die wir im Bergkalk der Bären Insel kennen gelernt haben, sind fast überall im Bergkalk gefunden worden und entsprechen in ihrer Verbreitung ganz der Knorria imbricata, dem Lepidodendron Veltheimianum und Calamites radiatus. Ja zwei Mollusken aus dem Bergkalk Spitzbergens (Spirifer Keilhauii und Productus costatus) wurden sogar in Indien, eine Art aber (Productus Humboldti) in Südamerika nachgewiesen, so dass arctische Arten bis in die Tropenwelt hineinreichen ***). Dass aber das Klima nicht allein ein gleichmässiges, sondern zugleich ein warmes war, dürften die Korallenbänke beweisen, welche damals in Spitzbergen gebildet wurden, ebenso aber auch die grossen baumartigen Gefässkryptogamen und die grossblättrigen Farnkräuter, welche die Bären Insel erzeugt hat.

---

*) Nur die beiden Carpolithen gehören wahrscheinlich zu den Phanerogamen.

**) Im gelben Sandstein Irlands kommen nur ganz dünne Kohlenlager vor, die aber in der unmittelbaren Nachbarschaft der Pflanzen auftreten (vgl. Griffith im Journ. of the geol. soc. of Dublin VI, p. 241). Auch in den Vogesen, wie überhaupt im ganzen Unter-Carbon finden sich nirgends mächtige Steinkohlenlager. Diese beginnen erst im Mittel-Carbon, das daher als die Bildungszeit der produktiven Steinkohlen bezeichnet wird.

***) Vgl. meine fossile Flora der Polarländer I, S. 34.

II. DIE BERGKALKFORMATION AUF DER BÄREN INSEL UND SPITZBERGEN

von A. E. Nordenskiöld.

In den letzten fünfzig Jahren haben mehrere arktische Expeditionen von Spitzbergen und der Bären Insel Bergkalk-Versteinerungen mitgebracht und mehr oder weniger umfassende Beiträge zu der Kentniss der Formation geliefert, nämlich:

Sir Edvard Parry 1827. Als Parry während dieser Polarexpedition seinen berühmten Versuch anstellte, über die weit ausgedehnten Eisfelder des Polarbeckens zu Fuss nach dem Pole vorzudringen, untersuchte einer der Theilnehmer der Expedition, Lieutenant Foster, in geographischer und, so weit geschehen konnte, in geognostischer Hinsicht die nächsten Umgebungen des Ankerplatzes des Fahrzeuges, ein Hafen in der Treurenberg Bai. Eine Bootfahrt wurde ebenfalls in das Innere der Hinlopenstrasse vorgenommen, bei welcher verschiedene Fragmente von Versteinerungen in den am Cap Fanshawe anstehenden untersten Lagern der Bergkalkformation angetroffen wurden. Diese sind, wenn auch nur ganz im Vorbeigehen, in dem von Ross d. J. redigirten, wissenschaftlichen Anhange zu der Beschreibung der Reise *) erwähnt.

B. M. Keilhau 1827. In demselben Jahre wurden die Bären Insel und Spitzbergen besucht von dem späterhin so berühmten norwegischen Geologen Keilhau. Auch er sammelte besonders auf der Bären Insel Versteinerungen (darunter auch einen Pflanzenabdruck) ein, welche den Anforderungen der Wissenschaft gemäss von L. v. Buch beschrieben wurden **).

Sven Lovén 1837. Eine bedeutend grössere, jetzt an das Stockholmer Reichsmuseum abgegebene, doch bisher noch unbeschriebene Sammlung wurde zehn Jahre später von dem Professor Sv. Lovén von Green Harbour im Eisfiord mitgebracht.

Die französische Expedition auf la Recherche 1838. M. E. Robert nahm als Geolog an dieser Expedition Theil und brachte von Bel Sound verschiedene Versteinerungen mit, welche späterhin beschrieben und, wenn auch sehr unvollständig, abgebildet worden sind, theils in dem über die Expedition herausgegebenen grossen Prachtwerke ***), theils von

*) Narrative of an attemps to reach the North Pole in the year 1827 under the Command of Captain William Edvard Parry. London 1828. Appendix.

**) L. v. Buch: *Spirifer Keilhaui* und dessen Fundort. Abhandlungen der Königl. Academie der Wissenschaften zu Berlin 1846, S. 65.

***) Voyages en Scandinavie, en Lapponie, au Spitsberg & au Feroë sur la Corvette »la Recherche». Géologie. Minéralogie & Métallurgie par M. E. Robert. Livraison 4:e p. 87, 26:e p. 129.

v. Koningk*), von welchem die Versteinerungen mit Unrecht zu der Permischen Formation gerechnet wurden.

Lamont 1858 und 1859. James Lamont**) besuchte in den Jahren 1858 und 1859 um Jagd und Fang anzustellen verschiedene Orte an den Küsten von Spitzbergen und widmete sich während seiner zweiten Reise auch der Einsammlung geologischer Stufen und Versteinerungen. Seine Sammlungen (besonders von Bel Sound), bedeutend übertreffend was sowohl Robert, als auch Keilhau und Parry eingesammelt hatten, sind von Salter beschrieben worden.

Die schwedischen Expeditionen 1858, 1861, 1864 und 1868. Die sämmtlichen schwedischen Expeditionen beschäftigten sich mit der Erforschung der so ausserordentlich interessanten Geologie des Landes, und fast ausschliesslich auf ihre Untersuchungen †) gründet sich der nachfolgende Bericht über die in diesen Gegenden so mächtig auftretende Bergkalkformation. Leider ist gleichwohl das reiche Material der von uns von einer Menge verschiedener Fundorte mitgebrachten Fossilien noch unbearbeitet, wodurch die Bestimmung des relativen Alters der verschiedenen Schichten sehr erschwert worden ist.

In den im Norden von Europa belegenen Theile der Polarländer tritt die Kohlenformation oder richtiger die unterste Abtheilung derselben, d. h. der Bergkalk, an vielen Orten mit ungeheuer mächtigen, gewöhnlich marinen und an Versteinerungen reichen Lagern auf. Diese ruhen, wie die Profile, Fig. 1 Taf. XV, von der Ekman Bai und die früher von mir publicirten Profile der Klaas Billen Bai im Eisfiord darlegen, auf rothen und grünen Schieferarten und Conglomeraten, in denen wir nur an einem einzigen Orte Spuren von Versteinerungen (Fischüberresten) gefunden haben ††), die zwar noch nicht vollständig untersucht sind, aber doch zu beweisen scheinen, dass auch die rothe Schieferformation Spitzbergens in der devonischen Periode abgelagert worden ist. In dem Innern des Eisfiordes dagegen sind die productusführenden Bergkalkschichten überlagert theils von Schichten, die der Triasperiode angehören, theils von dem auf Spitzbergen in regelmässigen Schichten so häufig auftretenden eruptiv-sedimentären Hyperit.

In der Bergkalkformation selbst lassen sich folgende Abtheilungen unterscheiden:

I. *Ein graugelber Kalk oder richtiger Dolomit*, der gemäss einer in meinem Laboratorium von G. Lindström ausgeführter Analyse enthält:

---

*) v. Koningk: Bulletin de l'Academie Royale de Belgique, T. XIII (N:r 6), T. XVI (N:r 27).

**) Seasons with the Seahorses, by James Lamont. London 1861. Appendix.

†) C. W. Blomstrand: Geognostiska iakttagelser under en resa till Spetsbergen år 1861. Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar IV, N:o 6.

A. E. Nordenskiöld: Geografisk och geognostisk beskrifning öfver nordöstra delen af Spetsbergen och Hinlopen-Strait. Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. IV, N:o 7. Utkast till Spetsbergens Geologi. Ib. VI, N:o 7; auch besonders abgedruckt in englischer Übersetzung unter dem Titel: Sketch of the Geology of Spitsbergen, by A. E. Nordenskiöld, Stockholm 1867.

††) Diese wurden während der Expedition des Jahres 1868 von Malmgren in Liefde Bai angetroffen.

Kohlensaure Kalkerde*)	54,07
Kohlensaure Talkerde	44,77
Kohlensaures Eisenoxydul	0,32
Chlor	Spuren
Feuerfeste unlösbare Bestandtheile	0,24
	99,40.

In Ermangelung eines anderen Namens ist diese höchst eigenthümliche Bildung von uns Ryssö-kalk benannt worden nach den Russen-Inseln (Ryssöarne) in Hinlopen Strait, wo dieselbe in mächtigen Schichten vorkommt. Sie ist nämlich nicht fossilführend und besteht fast ausschliesslich aus einem unreinen, gelben, undeutlich oder fast gar nicht geschichteten Kalk von so eigenthümlicher korallenartiger Struktur, dass man dieselbe bei dem ersten Anblick als in allen Richtungen von Korallenstämmen durchkreuzt halten möchte, was jedoch nicht der Fall sei dürfte. Der Kalk zerfällt leicht und giebt den unfruchtbarsten Landstrichen in Spitzbergen das Dasein, und seine ehemals wahrscheinlich sehr weit ausgebreiteten, jetzt aber von den stürmischen Wellen der Hinlopen Strait immer mehr und mehr verzehrten Lager, bilden daher keine steilen und scharfkantigen Berge. Das ausgedehnte Tiefland am Shoal Point, die Inseln in der Murchison Bai, die breite Landzunge zwischen der Murchison und Wahlenberg Bai, auf welcher der Russen-Inseln-Kalk einen recht hohen, an den Seiten ganz abgerundeten Gebirgskamm bildet, sowie endlich der Treibholz-Strand und ein unbedeutender Theil des nordwestlichen Gestades der Klaas Billen Bai sind gleichwohl fortwährend von hierher gehörenden Lagern gebildet. In dem Kalk selbst kann man kaum eine Schichtung unterscheiden, und es würde daher mit grossen Schwierigkeiten verbunden sein, die Lagerungsverhältnisse desselben zu bestimmen, wenn nicht die einförmige Kalkbildung dann und wann unterbrochen würde von unbedeutend mächtigen Lagern kieselhaltiger Bergarten, deren zu Tage vorstehende harte und feste Kämme mehreren der sogenannten Russen-Inseln in der Murchison Bai den nöthigen Schutz gegen das andrängende Meer gegeben haben dürften.

Das Gestein in diesen härteren Schichten ist von dreierlei verschiedener Art: 1. Ein dichter, ganz homogener, schwarzer oder dunkelbrauner Hornstein oder Kieselschiefer (90 proc. $\ddot{S}$i), worin ebenfalls keine Spuren von Versteinerungen anzutreffen waren, der aber grosse Aehnlichkeit hat mit verschiedenen theils fossilfreien, theils fossilführenden Lagern auf den Axel-Inseln vor der Mündung der van Mijen Bai. 2. Eine Mischung von Hornstein und Kalk. Der Hornstein bildet hier theils kugelförmige Concretionen, theils ein Gewebe von oft mannigfach gefalteten und gebogenen, ⅛ ¼ Zoll dicken Cylindern, de-

*) Analyser af bergarter från Spetsbergen af G. Lindström. Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1867, s. 671.

Ein grauer, weissgeaderter Dolomit von ganz anderem Aussehen aus den unterliegenden, vermuthlich silurichen, Lagern bei Hecla Hook hat fast genau dieselbe chemische Zusammensetzung. Lindströms Analyse gab nämlich für dieses Gestein:

Kohlensaurer Kalk	53,98
Kohlensaure Talkerde	44,69
Kohlensaures Eisenoxidul	0,18
Feuerfester Rückstand nach der Lösung	1,39
Chlor	Spuren
	100,24.

Den Analysen entspricht beinahe vollständig die Formel $\dot{C}a\,\ddot{C} + \dot{M}g\,\ddot{C}$.

ren Zwischenräume mit grauem Kalk angefüllt sind, und in denen oft kleine mit Quarzkristallen bedeckte Drusenhöhlen angetroffen werden. Diese Cylinder haben eine auffallende Aehnlichkeit mit Korallenstämmen, und eine nähere microskopische Untersuchung dürfte vielleicht zeigen, dass diese Lager Ueberreste von alten Korallenkolonien sind. 3. Ein weisser oder weissgelber Quarzit, ähnlich dem Quarzit vom Hecla Hook. Alle diese Schichten stehen bei den Russen-Inseln beinahe aufrecht und streichen von Norden gegen Süden, am Treibholzstrande dagegen streichen sie, gleich den unterliegenden Hecla Hook-Lagern, von Nordnordwest gegen Südsüdost und fallen ungefähr 60° gegen Osten ab.

II. *Ein harter weisser Quarzit ähnlicher Sandstein, zwischengelagert von Kohlen-Säumen und Thonschiefer*. Das Profil 2 stellt einen Durchschnitt der hierher gehörigen Lager an der Mündung des englischen Flusses am nördlichen Gestade der Bären Insel dar. Man hat hier:

1 (zu unterst). Sandstein mit ausserordentlich schönen Merkmalen von alten Wellenschlägen. Die unterste Grenze dieser Schichte lag unter dem Niveau des Meeres, daher liess sich die vermuthlich sehr bedeutende Mächtigkeit derselben nicht bestimmen.

2. Eine dünne unregelmässige, hier und da geknotete Sandsteinschichte mit Kohlensäumen; 8 bis 0,2 Fuss.

3. Weisser, harter und dichter Sandstein ohne Pflanzenabdrücke, ungefähr 10 Fuss.

4. Grauer, weniger harter Sandstein, ungefähr 4 Fuss.

5. Sandstein mit Schieferbändern, ungefähr 2 Fuss.

6. Thonschiefer, ungefähr 4 Fuss, mit schönen Pflanzenabdrücken und unregelmässigen Knollen von Thoneisenstein.

7. Kohlen mit Thonschieferbändern und einer Menge von Pflanzenabdrücken; ungefähr 12 Fuss.

8. Sandstein mit Calamiten, theilweise aufrecht stehend und von bedeutender Grösse, 20 Fuss.

Die Schichte 8 nimmt einen bedeutenden Theil der Ebene gleich im Westen von dem Fusse des Mount Misery ein, woselbst man Gelegenheit hat alle möglichen Uebergänge zu sehen von einem gleichmässigen, harten und spaltenfreien Sandsteinfels zu einem Sandsteinfels mit kleinen Rissen und einem Sandsteinfels, unterbrochen von fuss-, ellen- oder klafterbreiten Spalten bis zu einer Sammlung von kolossalen Felsenblöcken, welche mit ihren Fugen noch genau in einander passen, und zuletzt zu ausgedehnten, ungeordneten und für den Fussgänger äusserst beschwerlichen Steinhaufen zerfallen, gebildet von kantigen Sandsteinstücken, den Moränen so ähnlich, dass ein moderner Glacialist kaum Anstand nehmen würde, dieselben für Zeugen der grossen Eisdecke zu erklären, welche nach ihrer Aussage einst den ganzen Nordpol eingehüllt hat.

Ein ähnlicher Sandstein, auf gleiche Weise in moränenartige Steinhaufen übergehend, kommt auch auf Charles Foreland vor. Diese Abtheilung der Steinkohlenformation scheint daher auch dort vorzukommen, wenn auch vermuthlich nicht kohlenführend. Ausserdem dürften der sog. Sandsteinkamm an dem Cap Staratschin und die aufrechtstehenden Schichten, im Westen der Axel-Inseln an dem nördlichen Ufer des Bel Sound ebenfalls hieher gehören *). Auch hier scheint die Schichte nicht kohlenführend zu sein. Zu

*) Diese Vermuthung wurde durch die Entdeckungen der Herren H. Wilander und A. Nathorst 1870 bestätigt. Sie fanden nämlich Sandstein und Schiefer mit Calamiten und Stigmarien im Innern von Klaas

dieser Abtheilung gehört wahrscheinlich ferner ein rother und weisser Sandstein, welcher die untersten Lager von Cap Fanshawe bildet (ungefähr 3' S.W. von der nördlichen Spitze) und einige unbestimmbare Pflanzenreste enthält. Diese Schichte überlagert den oben erwähnten Dolomit an dem Treibholzstrande, enthält aber ebenfalls keine Kohlenschichte. An den meisten übrigen Stellen auf Spitzbergen, wo die Bergkalkformation zu Tage tritt, ruhen ihr Productusführender Hornsteinkalk und Gipslager unmittelbar auf dem Russen-Insel-Kalk, und die Abtheilung II fehlt daher gänzlich. Infolge dessen halte ich für wahrscheinlich, dass ein der alten Kohlenformation angehörendes Kohlenflötz auf Spitzbergen nicht vorkommt. Gleichwohl dürfte Charles Foreland und Bel Sound in dieser Hinsicht eine nähere Untersuchung verdienen.

III. *Cyathophyllum-führende Kalk- und Dolomitschichten.* Der oben erwähnte rothe und weisse Sandstein ist am Cap Fanshawe überlagert von einem grauen Kalk mit zahlreichen, doch nicht gut erhaltenen Versteinerungen, kleinen Arten von Terebratula, Crinoidenstielen und Cyathophyllumstämmen. Derselbe Cyathophyllumkalk kommt ferner vor: am nördlichen Gestade der Claas Billen Bai, woselbst er den auf dem rothen Schiefer ruhenden Russen-Insel-Kalk überlagert; am Kohlenhafen in der Kings Bai und am nördlichen Ufer der vanMijen Bai.

IV. *Spirifer-kalk.* Ein loser, grauer Kalk, hier und dort zwischengelagert von grauem Gips oder blendend weissen unter den übrigen Schichten perlbandähnlich eingebetteten Gipsknollen. Dieser Kalk ist ausgezeichnet durch einen ausserordentlichen Reichthum an Spiriferartigen Versteinerungen (das Genus Productus ist hier weniger repräsentirt als in der folgenden Abtheilung) von denen wir grosse Massen, die jedoch noch nicht beschrieben sind, mitgebracht haben. Diese Lager treten zu Tage an folgenden Orten:

An dem nördlichen Gestade des Bel Sound, woselbst die hieher gehörenden Lager, die nicht gipsführend zu sein scheinen, eine wenig mächtige Schichte zwischen dem Cyathophyllum-Kalk und dem Hornstein bilden.

Am Gips Hook an dem südlichen, und an den Bergen zu beiden Seiten der Schanzenbucht an dem nördlichen Gestade der Klaas Billen Bai. Die Lager sind hier sehr reich an Gips und theilweise bedeckt von der nächstfolgendem Abtheilung zugehörenden Hornsteinschichten.

An den Bergen an der Mündung der Dickson Bai, sowie an den prachtvollen Bergen zu beiden Seiten der Ekman Bai im Eisfiord. An diesem letzteren Orte ruhen die hieher gehörenden Lager von spiriferführendem grauem Kalk und Gips fast unmittelbar auf dem zuvor erwähnten rothen devonischen Schiefer. Sie sind auch hier bedeckt von Hornsteinlagern, die der folgenden Abtheilung angehören, und von Hyperit.

An dem Angelin- und Lovén-Berge in der Hinlopen Strasse. Die hieher gehörenden Lager werden an dem zuletzt erwähnten Orte durch mächtige Hyperitbänke von den Cyathophyllum-Lagern am Cap Fanshawe getrennt und enthalten überhaupt wenig Gips. Statt dessen trifft man einen losen, oft grüngesprenkelten mit Kalk gemischten Sandstein mit kolossalen Spirifer- und Productus-Arten.

Billen Bai und am Fusse des Gips Hook. Diese Versteinerungen werden ebenfalls Herrn Professor Oswald Heer zum beschreiben übergeben.

Auf der Bären Insel (Fig. 3 und 4). Lose Stücke von einem grauem Sandsteinlager werden hier und dort zerstreut auf der Ebene der Bären Insel angetroffen. Vermuthlich ist dieses Lager, in welchem unter andern Versteinerungen auch der ursprüngliche Spirifer Keilhaui vorkommt, anstehend auf der hohen Bergen an der Südspitze der Insel. Anstehende, an Versteinerungen reiche Kalklager kommen dagegen gleich bei Tobiesens Häuschen am Nord-Hafen vor und ganz besonders am Mount Misery, welcher grösstentheils aus lauter an Versteinerungen reichen, theils dieser und theils der folgenden Abtheilung angehörenden Lagern besteht.

V. *Productus-führender Kalk- und Kieselschiefer.* Eine wirkliche paläontologische Grenze zwischen dieser und der vorhergehenden Abtheilung ist nicht vorhanden. An mehren Orten auf Spitzbergen kommt diese Productus-Schiefer jedoch so scharf ausgebildet vor, dass ich gemeint habe dieselbe als eine besondere Unterabtheilung aufnehmen zu müssen, welche besonders ausgezeichnet ist durch Reichthum an Kiesel und dadurch, dass, während Spirifer oder nahestehende Geschlechter den überwiegenden Theil der in IV gefundenen Thierformen bilden, hier dagegen grosse, grobschalige Producti gewöhnlich, wo nicht immer, den ersten Platz einnehmen. Einen schönen vertikalen Durchschnitt dieser Schichten trifft man auf den Axel-Inseln an der Mündung der van Mijen Bai, woselbst die Lager ganz aufrechtstehend sind und meistens aus einen beinahe reinen, dunkelfarbigen Hornstein ähnlichen Kieselschiefer bestehen, der theils fossilfrei theils mehr oder weniger mit dickschaligen Productus- und Spirifer-Arten von mittlerer Grösse, sowie auch mit äusserst unansehnlichen Cephalopoden erfüllt ist. Ähnliche productusführende Lager treten zu Tage zu beiden Seiten der Mündung des Eisfiordes, in den oberen Schichten des Lovén- und Angelin-Berges in Hinlopen Strait, sowie in den höher belegenen Schichten des Mount Misery auf der Bären Insel — hier jedoch weniger Kieselreich, ein Umstand, der vielleicht damit in Zusammenhang steht, dass es kein wirkliches Hyperitlager auf der Bären Insel giebt. Der Reichthum an Kiesel in der oberen Abtheilung der Bergkalkformation Spitzbergens ist um so merkwürdiger, als die Kieselschieferbänke augenscheinlich nicht durch eine Metamorphose des Sandsteines entstanden sind. Sie zeigen nämlich niemals eine sandsteinartige Natur und gehen niemals in diese Bergart über, während man dagegen unzählige Uebergänge zwischen kieselfreiem Kalkstein, Kalkstein mit Kieselkernen, mit Kalk gemischtem Hornstein und reinem, dem unbewaffneten Auge kalkfreiem Kiesel findet. Oft wird der scheinbar homogene Hornstein gleichwohl durch die Einwirkung der Luft rostig und zackig, welches andeutet, dass auch hier leichter auflösbare Stoffe in die Bergart eingesprengt vorhanden sind.

VI. *Hyperit.* Ehe ich diese Notizen über die Ausbreitung der Bergkalkformation auf Spitzbergen und Beeren Eiland abschliesse, muss ich noch mit einigen Worten einer in diesen Gegenden höchst charakteristischen Bergart erwähnen, die gleichsam das oberste Glied der Formation bildet.

Sowohl in den inneren Armen des Eisfiordes als auch in der Hinlopen Strasse sind die Kalk-, Gips- und Hornsteinbänke der Bergkalkformation von mächtigen schwarzen, mit basaltähnlichen Säulen in jähen Absätzen zersprengten Lagern gekrönt, welche, wie verschiedene Namen auf unserer Karte andeuten, den Bergen das Aussehen kolossaler, bis 2000 Fuss hoher Ruinen ertheilen. Mit dem gewöhnlich spiegelblanken, mit Eis bestreuten Fiord an ihrem Fusse und der blendend weissen Schneedecke auf ihrem Scheitel, ge-

ben diese Ruinenberge hier Scenerien das Dasein, die in grossartiger, ruhiger Majestät kaum ihres Gleichen haben dürften.

Sowohl dieses schwarze Band an den Gipfeln der Berge als auch die weit vorspringende, oft ganz ebene in regelmässige sechs- oder vierseitige Figuren zersprengte *), gleichsam parquetirte Landspitze an dem Fuss der Berge rührt her von einer kristallinischen Bergart, die dem äusseren Ansehen nach gewöhnlichem feinkörnigem Hyperit ähnlich ist und aus Labrador, Hyperitem besteht, an einigen Orten gemischt mit Körnern von Titan-Eisen. Nach älteren geologischen Ansichten müsste diese Bergart rein eruptiv sein, was sich gleichwohl unmöglich vereinigen lässt mit ihren über Tausende von englischen Quadratmeilen ausgebreiteten Lagerungsverhältnissen auf Spitzbergen: sie muss hier ohne Zweifel theilweise einen andern Ursprung haben. Vermuthlich ist sie entstanden durch einen in der Länge der Zeiten fortgehenden Metamorphosen-Process ungeheurer Lager von vulkanischer Asche und Graus, die während einer langen Reihe geologischer Perioden (wenigstens von der Bergkalkperiode bis zur Jurazeit **) von einigen in diesen arktischen Gegenden in früheren Tagen befindlichen Vulkanen ausgeworfen worden sind.

Zufolge einer Analyse von Lindström ***) enthält diese Bergart:

Kieselsäure	49,78
Kalkerde	9,44
Talkerde	5,65
Thonerde	14 05
Eisenoxid	14,86
Titansäure	2,97
Manganoxidul	0,13
Alkalien	1,70
Glühverlust	1,42
	100,00.

Die obere Abtheilung der Steinkohlenformatinn scheint in den Gegenden, von denen hier die Rede ist, gänzlich zu fehlen, und aller Wahrscheinlichkeit nach auch die Permische Formation, obgleich die Bergkalkversteinerungen Spitzbergens auf gewisse Art ein Permisches Gepräge tragen. Die Versteinerungen zeichnen sich aus durch eine ungemein robuste und dickschalige Ausbildung und zind im Allgemeinen sehr gross. Die bei weitem überwiegende Anzahl besteht in gewaltigen Brachiopoden, demnächst kommen Korallen (eine Koralle von Klaas Billen Bai hat einen Durchschnitt von 1¼ Fuss), Crinoidenstengeln, Enkriniten, einigen wenigen äusserst unansehnlichen Cephalopoden (von den Hornsteinlagern bei den Axel-Inseln), einer Euomphalusart von dem Cyathophyllum-Lager; auch ein Trilobit-Fragment ist unter dem Spirifer-Kalk von dem Lovén Berge von Angelin erkannt worden.

*) Ueber die Ursache des basaltähnlichen Struktur s. Sketch of the Geology of Spitsbergen, p. 35.

**) Möglich ist gleichwohl, dass einige dieser Hyperitbänke einen ganz secundären Ursprung haben, indem sie nichts anderes sind als verhärteter Hyperitsand, gleich demjenigen, der noch heutiges Tages an dem Fusse von Hyperitbergen gebildet wird.

***) Siehe die oben angeführte Abhandlung.

III. BESCHREIBUNG DER ARTEN.

Calamiteae Brgn.

1. **Calamites radiatus** Brgn. Taf. I bis VI.

C. caule cylindrico, articulis vix contractis, distantibus, sulcis in caule corticato parum conspicuis, in caule decorticato profunde notatis, parallelis, continuis, supra articulos transeuntibus, costis subplanis, tenuissime striatis; foliis liberis, linearibus; rhizomate magno, cylindrico, ramoso, tenuissime striato, radicis fibrillis verticillatis, elongatis anguste linearibus, ramosis.

A. Brongniart hist. des végét. foss. I, p. 122, pl. 26. Schimper, le terrain de transition des Vosges de Köchlin p 321, pl. I.

Equisetites radiatus, Sternb. Vers. p. 45.

Bornia radiata, Schimper Paléontologie végétal pag. 335, Taf. XXIV.

Calamites transitionis, Goepp. Flora des Uebergangsgebirges, nova acta Acad. Leop. carol. 1852, p. 116, Taf. III, IV, und 1860 p. 465. Geinitz Flora von Hainichen-Ebersdorf p. 30, Taf. I. Ettingshausen die fossile Flora des schlesisch-maehrischen Dachschiefers, p. 10, Taf. I, 4, II, III und IV. Dawson Acadian geology p. 537. Eichwald Lethaea rossica I, p. 166, Taf. XIII, 1—3. Richter der Kulm in Thüringen. Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellsch. XVI, p. 166.

Bornia transitionis, Roemer in Dunker und Meyer Palaeontograph. III, 1, Taf. VII.

Calamites scrobiculatus, Schlottheim Petrefaktenkunde p. 402, Taf. 20, Fig. 4 *).

Bornia scrobiculata, Sternb. Vers. I, p. XXVIII. Goeppert nov. act. 1852 p. 131. Roemer in Palaeontograph. p. 4, Taf. I, Fig. 4.

Bornia Jordani, Goeppert l. c.

Calamites laticostatus, Ettingshausen l. c. p. 12 Taf. III, 1.

Equisetites Goepperti, Ettingsh. l. c. Taf. IV, Fig. 2 (ein Wirtel Wurzelzasern).

Equisetites gradatus, Eichw. Lethaea rossica I, p. 181, Taf. XIII, Fig. 3, 4?.

Calamites Sternbergi, Eichw. l. c. p. 172, Taf. XIV, 3?.

Calamites variolatus, Goepp. Flora des Uebergangsgebirges nov. act. 1852, p. 124, 262, Taf. V.

Calamites obliquus, Goepp. l. c. p. 121, Taf. VI, Fig. 9, 10.

Sphenophyllum dissectum, Gutb. in Gaea von Sachsen p. 72.

---

*) Schlottheim giebt als Fundort das Dachgestein des Steinkohlenlagers bei Zürich an. Es ist schwer zu sagen wie Schlottheim zu dieser irrigen Angabe gekommen ist, denn bekanntlich haben wir leider das Steinkohlengebirge weder bei Zürich, noch überhaupt in unserer Gegend. — Da Schlottheim die Pflanze schon im Jahre 1820 als Cal. scrobiculatus beschrieben hat, hätte dieser Name das Prioritätsrecht, da er aber nur für eine Var. passt, habe Brongniarts Bezeichnung vorgezogen.

Sphenophyllum furcatum, Geinitz Flora von Hainichen-Ebersdorf p. 36, Taf. I, Fig. 10—12, II, 1, 2. Goeppert nov. act: 1860 p. 474.

Noeggerathia crassa, Goepp. nov. act. 1852 p. 220, Taf. XL.

Es ist diess die häufigste Pflanze der Bären Insel, deren Rhizome massenhaft in dem grauschwarzen Schiefer liegen, die Stammstücke theils in der Kohle selbst, theils in dem Sandstein, in welchem Nordenskiöld sehr lange Stücke gesehen hat. Sie sind im Sandstein zum Theil aufrecht stehend.

Es sind die Stämme und die Wurzelstöcke zu unterscheiden.

I. Stammstücke.

Diese stellen den eigentlichen Calamites radiatus Brgn. dar, von welchem der C. transitionis Goepp. nicht verschieden ist, wie diess Schimper nachgewiesen hat. Ettingshausen hat irrthümlich die Rhizomaeste für die Stammaeste und die Würzelzasern für die Blätter dieser Pflanze genommen und daraus geschlossen, dass sie von dem Cal. radiatus Br., der unzertheilte Blätter hat, verschieden sei (cf. Ettingshausen Flora des Dachschiefers p. 11). Schimper ist ihm in sofern gefolgt, als er von zerspaltenen langen Zweigblättern spricht, während sie am Stamme einfach seien (Paléontol. p. 335). Wir werden aber zeigen, dass diese vermeintlichen zerspaltenen Blätter Wurzelzasern sind, daher kein Grund vorliegt den C. transitionis vom C. radiatus zu trennen.

Die Dicke der Stammstücke der Bären Insel ist sehr verschieden, wie ein Blick auf die Taf. I bis III zeigt. Bei Taf. II, Fig. 1, beträgt sie 150 Millim., bei Taf. III, 1, aber 140 Millim., und bei den auf Taf. I abgebildeten Stücken schwankt sie zwischen 22 und 55 Millim. Es sind diess entrindete Stammstücke, bei welchen die Rippen und Furchen sehr deutlich hervortreten. Sie laufen in geraden, parallelen Linien über den Stamm. In den Abdrücken sind die Rippen vertieft, die Furchen aber erhaben. Die Rippen sind flach, selten schwach gewölbt (Taf. I, Fig. 7), und über dieselben laufen zahlreiche, sehr feine Längsstreifen, welche man öfter nur mit der Loupe gewahr wird, während sie zuweilen deutlich hervortreten. Die Furchen bilden bald nur schmale Längsstreifen (Taf. I, Fig. 1, a, 6, 7), und die Rippen haben dann eine Breite, die zwischen 2 und 4½ Millim. schwankt, bald aber erweitern sich die Streifen stellenweise (Taf. III, Fig. 1) und im Abdruck entstehen dann knotig angeschwollene Stellen. Es bekommen solche Stammstücke zuweilen ein Knorrien-artiges Aussehen, um somehr da die erhabenen Abdrücke der Furchen zuweilen stellenweise ganz unterbrochen sind (Taf. I, Fig. 3, 8). Es ist diese Form von Römer (Paleontographica III, Taf. XIV, Fig. 5) und von Goeppert (nova acta 1852, p. 201) als Knorria confluens beschrieben worden. Wir haben dieselbe Form auch von Bourbach (Vogesen) erhalten. Bei den Stücken der Bären Insel ist diese partielle Erweiterung der Furchen nicht bei allen in derselben Stengelhöhe, sondern in verschiedener Höhe und in zufälliger Vertheilung, während man anderwärts (bei Landshut in Schlesien, bei Clausthal im Harz und bei Hainichen) Stücke gefunden hat, bei denen sie in derselben Höhe sich findet und zugleich die feinern Streifen deutlich hervortreten. Diese hat Goeppert als Bornia scrobiculata beschrieben (nov. act. 1852, p. 131) und die Stücke, bei welchen die feinen Streifen zurücktreten, als Bornia Jordani. Dass diese partiellen Erweiterungen der Furchen keinen specifischen Werth haben, zeigt uns Taf. III, Fig. 1, wo sie an demselben Stammstück auf der linken Seite sehr deutlich ausgesprochen sind, während sie auf der rechten gänzlich fehlen. Ebensowenig kann auf das mehr oder weniger starke Hervortreten der Zwischennerven ein grosser Werth gelegt werden.

In vielen Fällen sind die Furchen nicht nur Stellenweise erweitert, sondern der ganzen Länge nach viel breiter und bilden dann im Abdruck breite Leisten, zwischen welchen die Abdrücke der Rippen liegen. Solche Stengelstücke hat Ettingshausen als Calamites laticostatus beschrieben (fossile Flora des Dachschiefers p. 12). Taf. III, Fig. 3, und I, 4, zeigen uns, dass diese Leisten zuweilen eine beträchtliche Breite erreichen, so dass sie fast den Rippen gleich kommen. Sie sind wie diese von feinen Längsstreifen durchzogen. Auch bei diesen breitrippigen kommt zuweilen eine stellenweise Verschmälerung und selbst Unterbrechung der Rippen vor, welche Stücke ein Knorrienartiges Aussehen erhalten.

Bei allen diesen Stücken erscheinen die Knoten nur als schmale Querlinien, über welche die Längsfurchen in geraden, ununterbrochenen Linien weglaufen (Taf. I, Fig. 6, 7). Astbildung habe ich an denselben nicht bemerkt, auch keine Blätter. Indessen könnte man Taf. II, Fig. 5 für einen Ast nehmen; es hat diess Stück nur eine Breite von 6 Millim. und dieselben Längsstreifen, wie die Stammstücke; am Knoten ist eine ziemlich starke Kohlenrinde und dadurch die Streifung an jener Stelle verwischt. Blätter sind auch an diesem Stück nicht erhalten.

Auffallenderweise kommen zuweilen aussen an den Stammstücken runde Warzen vor. Solche Stücke hat Goeppert als Calamites variolatus beschrieben. Bald sind dieselben ziemlich gross, indem sie eine Breite von 3—4 Millim. haben (Taf. I, Fig. 5), bald aber haben sie nur einen Durchmesser von etwa 2 Millim. (Taf. VIII, Fig. 1 b). Sie sind meist kreisrund und haben einen innern Ring. Sie treten in keiner bestimmten Ordnung auf und sitzen theils auf den Furchen, theils auf den Rippen. Diese unregelmässige Vertheilung, wie der Umstand, dass sie nicht an den Knoten auftreten, zeigt, dass es weder Ast- noch Blatt-Narben sein können. Viel-

leicht rühren sie von Pilzen oder Flechten her, die aussen am Stamme aufsassen oder aber es sind Abdrücke von Rinden anderer Pflanzen-Arten, welche auf die Calamitenstämme gedrückt wurden, wofür namentlich Taf. IX, Fig. 2 b, angeführt werden kann, wo ein Rindenstück der Stigmaria minuta neben einem Calamiten liegt mit solchen runden Eindrücken, welche denen der Stigmaria sehr ähnlich sehen, nur wird die regelmässige Stellung derselben vermisst, wodurch die Deutung zweifelhaft wird.

II. Rhizome und Wurzeln.

An derselben Stelle mit den Stämmen kommen sehr häufig vielfach gablig zertheilte, fadenförmige und meist in allen Richtungen durcheinander gewirrte Gebilde vor, welche ohne Zweifel die Wurzelzasern unserer Pflanze darstellen. Sie bedecken zuweilen ganze Platten und sind selten so gelagert, dass man ihren Verlauf verfolgen kann. Diess ist indessen der Fall bei Taf. IV, Fig. 2, 3, und Taf. II, Fig. 6. In einzelnen Fällen sieht man, dass zahlreiche solcher Wurzelzasern wirtelig um einen Knoten herumstehen (Taf. II, Fig. 2 b). Es ist diess eine Bildung, wie wir sie genau so bei den Rhizomen der lebenden und fossilen Equiseten haben (cf. miocene Flora Spitzbergens Taf. I, Fig. 2, 10, 14, II, 1, 2, 3, 6). Man hat aber irrthümlich bisher diese Wurzelzasern für Blätter genommen, was Geinitz veranlasst hat; diese Rhizome zu Sphenophyllum zu stellen. Ettingshausen hat zwar die Zusammengehörigkeit derselben mit unserem Calamiten erkannt, aber setzt sie als beblätterte Aeste in den Stamm, während sie als bewurzelte Rhizome in die Erde gehören. Ueber die Grösse, Form und Veraestelung der Rhizome geben die Taf. II, Fig. 2—4, Taf. IV, V und VI genügenden Aufschluss. Die Grösse derselben ist sehr beträchtlich, indem sie eine Breite von 11 Decim. erreichen, und sie müssen sehr lang gewesen sein, wie das Taf. VI abgebildete, immerhin ganz fragmentarische Stück beweist. Die Knoten sind bald nur schwach angedeutet (Taf. V), bald aber sehr deutlich ausgesprochen (Taf. IV) und dann zuweilen etwas angeschwollen (Taf. IV, Fig. 4, VII, Fig. 1 a). Bei Taf. IV, Fig. 5, bildet die Querlinie drei Bogen. An dem Knoten sehen wir nicht selten rundliche Narben (Taf. IV, Fig. 4, 5, II, 4), welche uns die wirtelständige Stellung der Aeste anzeigen. Einzelne solche Aeste sehen wir noch am Rhizom befestigt (Taf. IV, Fig. 1) oder sie liegen neben demselben (Taf. II, Fig. 2, V). Sie sind wie die Rhizomstämme cylindrisch und stellenweise mit Knoten versehen und an diesen mit den Wurzelzasern besetzt. Was diese Rhizomaeste und Rhizomstämme vor den oberirdischen Stämmen voraus auszeichnet ist, dass die Längsstreifen und Rippen viel weniger hervortreten und zwar noch weniger als bei den berindeten Stämmen, wogegen die feineren Zwischenstreifen ebenso deutlich sind. Stellenweise treten diese ebenso deutlich hervor als die Hauptstreifen, und dann haben wir sehr zahlreiche und ungemein dicht stehende parallele Streifen (Taf. V), oder von den Hauptstreifen, die ein Stück weit deutlich sind, verlieren sich einzelne unter den feinern, oder es sind alle Längsstreifen verwischt und die Rinden erscheinen als glänzend glatte Bänder, bei denen man nur mit der Loupe die zahlreichen und dicht stehenden Längsstreifen sehen kann. Dadurch bekommen diese Rhizome und ihre Aeste ein etwas anderes Aussehen, als die oberirdischen Stämme *), zeigen aber so viele Uebergänge zu denselben, dass ihre Zusammengehörigkeit nicht bezweifelt werden kann. Anfänglich habe ich vermuthet, es könnten diess die äussern Rindenpartien der Stämme unseres Calamiten sein, da bei diesen die Streifen und Rippen auch weniger stark hervortreten. Das Zerspalten zahlreicher Schieferstücke, welche mit denselben erfüllt waren, ergab aber, dass unter diesen Rinden niemals solche lagen mit stärkern Streifen und Rippen.

Bei mehreren Stücken sieht man auf den Rinden eigenthümliche Eindrücke, welche wahrscheinlich von Haaren herrühren (cf. Taf. IV, Fig. 5). Es spricht dafür namentlich der Umstand, dass sie am Grund verdickt sind, vorn aber in eine feine Borste auslaufen. Sie müssen stellenweise dicht beisammen gestanden haben und verhalten sich wohl ähnlich, wie die Rhizomhaare mancher Wasserpflanzen, so der Nymphaeen.

Zu Calamites radiatus rechne auch das Taf. X, Fig. 8 abgebildete Stück. Es ist ausgezeichnet durch die kurzen Internodien und die dicht beisammen stehenden Knoten, die im Abdruck Querfurchen bilden. Das sehr unvollständig erhaltene, in grauschwarzem Kohlenschiefer liegende Stück ist 27 Millim. lang. Die Knoten sind 4 Millim. von einander entfernt. Die feinen Längsstreifen stehen dicht beisammen und sind von gleicher Stärke. Ist sehr ähnlich einem Stück, das C. Richter als Rhizom des Calamites radiatus abgebildet hat (cf. Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellsch. XVI, 1864, Taf. V, Fig. 8 und Schimper Paleont. Taf. XXIV. Fig. 7). Nach meinem Dafürhalten stellen diese Stücke junge Sprossen dar, an deren Spitze wahrscheinlich die Fruchtzapfen sich gebildet haben. Sie erinnern in mancher Beziehung auch an die sonderbaren Gebilde, die Brongniart als Sternbergia beschrieben hat und die sehr verschiedenartige Deutung erhalten haben. Ich vermuthe, dass die Sternbergien, welche aus dem Culm Englands angegeben werden, hierher gehören.

Betrachten wir die auf Taf. I bis VI gegebenen Abbildungen, wird es nicht schwer halten sich ein deutliches Bild vom Aussehen dieser für die älteste Steinkohlenzeit wichtigen Pflanze zu verschaffen. Sie hatte ein schenkelsdickes grosses Rhizom, das wohl von schwammiger, weicher Structur war, denn auch die ganz grossen

---

*) Goepperts Noeggerathia crassa gehört nach meinem Dafürhalten hierher. Es kann das von ihm abgebildete Stück schon wegen der dicken Kohlenrinde kein Noeggerathienblatt sein. Auch Noeggerathia Ruckeriana Goepp. (nov. act. 1852 p. 220, Taf. XLII Fig. 2) und N. tenuestriata Goepp. (l. c. p. 219) dürften hierher gehören.

Stücke (Taf. VI) haben keine sehr dicke Kohlenrinde zurückgelassen. Es war aussen von sehr feinen Streifen durchzogen, von denen einzelne stärker hervortreten und stellenweise mit feinen Haaren bekleidet sind. Von den Knoten liefen in Wirteln die langen Aeste aus, mit langen Gliedern und zum Theil angeschwollenen Knoten, an welchen dünnere Aeste ebenfalls in Wirteln befestigt waren. Diese trugen an den Knoten einen Wirtel sehr langer, vielfach verzweigter Wurzelzasern. So eine Pflanze bildete daher ein sehr grosses weit verzweigtes Wurzelwerk, das wohl über ein bedeutendes Areal sich verbreitete. Es scheint besonders im weichen Schlamm gewuchert zu haben, denn die aus diesem entstandenen grauschwarzen Thonschiefer sind ganz erfüllt von solchem Wurzelwerk, das wohl an dieser Stelle sich entwickelt hat.

Aus diesem Rhizom erhob sich der cylindrische Stamm, der an den Knoten mit einem Wirtel einfacher Blätter versehen war, wie das bei Thann gefundene Stammstück zeigt. Welche Höhe diese Stämme erreichten und ob sie auch Wirtelständige Aeste trugen, ist noch nicht ermittelt. Immerhin haben sie mehrere Fuss Höhe erreicht.

Schimper hat unsere Art unter dem Namen Bornia radiata von Calamites getrennt und stützt sich dabei voraus auf die durchlaufenden Streifen und die Dichotomie der Blätter. Da das letztere Merkmal wegfällt, bleiben nur die an den Knoten nicht alternierenden Streifen, wozu noch die eigenthümliche feine Streifung der Rippen gefügt werden kann, welche allen ächten Calamiten fehlt. Wenn mir auch diese Merkmahle eine generische Trennung nicht zu rechtfertigen scheinen, begründen sie doch eine gute Untergattung, die als Bornia bezeichnet werden kann. Schimper führt noch die Frucht an, die aber nicht genügend bekannt ist. Unter den Pflanzen der Bären Insel habe ich vergebens nach den Früchten dieser Art gesucht.

Um die Uebersicht über die vielen Formen zu erleichtern, in welchen diese Art auftritt, wollen wir sie hier noch zusammenstellen, wobei indessen zu berücksichtigen ist, dass diese verschiedenen Formen nur zum Theil Varietäten, zum Theil nur verschiedene, aber früher verkannte Organe derselben Pflanze sind.

1. *Stamm mit schmalen, tiefen, gleich starken Furchen und breiten flachen Rippen.*

Calamites radiatus Br., C. transitionis Goepp. Taf. I, Fig. 1 a und 6 im harten Sandstein. Fig. 1 a hat schmale, aber tiefe Längsfurchen und breite, flache Rippen, die mit feinen Längsstreifen versehen sind. Ob bei Fig. 1 b ein Knoten oder nur ein zufälliger Bruch sei, ist nicht zu entscheiden. Fig. 6 ist ein dünneres Stengelstück mit zwei Knoten, welche 35 Millim. von einander entfernt sind und nur wenig hervortreten. Der Stengel ist bei den Knoten nicht eingezogen und die Furchen laufen ohne Unterbrechung durch.

Das grosse Taf. II, Fig. 1 abgebildete Stück liegt in der Kohle und stellt den Abdruck der Rinde dar. Die Furchen treten hier als parallele, starke Leisten auf, welche indessen stellenweise abgeplattet sind.

Bei Taf. III, Fig. 2 haben wir zwei flachgedrückte Stengelstücke aus der Kohle. Sie sind stellenweise noch mit der äussern Rinde bekleidet, an welcher die Furchen nur schwach hervortreten.

2. *Furchen stellenweise verbreitert.* Taf. III, Fig. 1.

Bei einigen Stücken zeigen diese Erweiterungen einen eigenthümlichen Kohlenglanz und scheinen durch zufälligen Bruch entstanden zu sein. Im Abdruck erscheinen die Furchen als Rippen, die stellenweise verschmälert oder auch ganz unterbrochen sind, wodurch der Stamm ein Knorrienartiges Aussehen erhält (Taf. I. Fig. 8, IX, 2 a). Es ist diess die Knorria confluens Goepp. und Roemer l. c. Die feinen Längsstreifen, die ganz mit denen des Cal. radiatus übereinstimmen, und der Uebergang der scheinbaren Warzen in zusammenhängende Längsrippen zeigt aber, dass auch diese Stücke zu unseren Calamiten gehören. Dieselbe Form kommt auch bei Bourbach in den Vogesen vor. Wir besitzen ein schönes Stammstück von da, das auf einer Seite die regelmässigen Furchen des Cal. radiatus zeigt, auf der andern aber die knorrienartige Bildung. In solcher Weise sind wohl auch die Stämme zu erklären, die in dem Sloly Steinbruch bei Marwood in Devonshire gefunden wurden*) und wahrscheinlich zur vorliegenden Art gehören.

3. *Die Furchen* (im Abdruck die Leisten) *sind sehr breit.* Taf. I, Fig. 2, 3, 4, III, Fig. 3. Calamites laticostatus Ettingsh. l. c.

Diese breitfurchige Form ist auf der Bären Insel häufig. Ettingshausen giebt noch die stärker hervortretenden Streifen als unterscheidendes Merkmal an. Die Rippen des Cal. radiatus sind aber immer gestreift und das mehr oder weniger starke Hervortreten dieser Zwischenstreifen kann keine Art bedingen. Sehr ähnlich ist auch Equisetites quadratus Eichw. (Lethaea rossica Tab. XIII, Fig. 3) vom Ural, und ich weiss nicht was Eichwald veranlasst haben mag, diesen Calamiten zu Equisetites zu stellen.

Bei Taf. I, Fig. 2 haben wir den Abdruck eines Stammstückes; die den Furchen entsprechenden Leisten haben eine Breite von 1½ Mill., die dazwischen liegenden Abdrücke der Rippen sind flach. Ähnlich ist Taf. III, Fig. 3, bei dem die Leisten am Grund paarweise zusammengehen. Bei Taf. I, Fig. 3 (Abdruck) sind die Lei-

* Vgl. S. Haughton on the evidence afforded by Fossil Plants as to the Boundary Line between the Devonian and Carboniferous Rocks. Journ. of the geolog. soc. of Dublin VI. p. 232.

sten stellenweise verschmälert und sich abflachend, so dass auch bei dieser breitfurchigen Form dieselbe Bildung wiederkehrt, die wir vorhin beschrieben haben. Taf. I, Fig. 4 stellt ein dünnes Stengelstück dar mit viel enger stehenden Furchen und Rippen.

4. *Die Rippen sind etwas gewölbt.* Taf. I, Fig. 7.

Der Knoten ist auf der rechten Seite zerdrückt und diess wohl der Grund, dass dort die Rippen etwas verschoben sind, so dass die Furchen hier alternieren.

5. *Der Stengel stellenweise mit runden Warzen besetzt.* Taf. I, Fig. 5, Taf. IX, Fig, 2 b. — Calamites variolatus Goepp.

6. *Stengel mit sehr kurzen Internodien.* Taf. X, Fig. 8.

7. *Rhizome mit Aesten und Wurzelzasern.* Sphenophyllum furcatum Gein. Taf. II, Fig. 2—6, III, Fig. 4, Taf. IV, V, VI.

Taf. V, Fig. 1 ist ein grosses Rhizom mit 10—15 Millim. von einander abstehenden, etwas tiefern Streifen und zahlreichen äusserst zarten Zwischenstreifen. Ueber die Mitte läuft ein Knoten. Zahlreiche, parallele, schief stehende Streifen sind wahrscheinlich die Abdrücke von Stengeln, die in anderer Richtung verliefen. An dem breiten Stengelstück Fig. 2 verlieren sich die tiefern Streifen, und es ist von zahlreichen, fast gleichstarken Streifen durchzogen. An dem zahlreichen Aesten (Fig, 3) sind dagegen wieder stärkere und feinere Streifen zu unterscheiden. Von einem sehr grossen Rhizom, bei welchen die stärkern Streifen stellenweise ausgehen, entspringt ein langer Ast, der zwei Knoten besitzt, welche nicht angeschwollen sind, während ein zweiter dabei liegender Ast eine starke Anschwellung am Knoten zeigt. Dasselbe ist der Fall bei Taf. VIII, Fig. 1 a, bei dem auch die Streifung sehr deutlich ist, namentlich bei einem dünnen, sehr langen und doch dabei ungegliederten Ast. Daneben liegen die langen, vielfach verzweigten Wurzelzasern. Noch grösser sind die Taf. VI abgebildeten Rhizome. Es liegen vier auf der Steinplatte, von welchen drei zusammenzugehören scheinen. Die Knoten sind nur durch schwach hervortretende Querlinien angedeutet; die stärkern und schwächern Längsstreifen stellenweise sich verlierend. Die Noeggerathia crassa Goepp. ist auf ein solches Rhizomstück gegründet. Auf Taf. IV zeigt uns Fig. 1 ein Rhizom mit deutlichen Längsstreifen, einem Knoten und einem ziemlich langen Ast, der beim Knoten entspringt. Von dem Knoten des Astes gehen zarte Wurzelzasern aus. Fig. 2 ist ein Stengelstück mit deutlichen, zum Theil aber etwas verworrenen Streifen und daneben gablig getheilten Wurzelzasern, deren viele auf Fig. 3 sich ausbreiten. Fig. 4 haben wir Rhizomstücke mit sehr deutlichen, etwas angeschwollenen Knoten, von denen der eine zwei grosse runde Astnarben trägt. Fig. 5 ist ausgezeichnet durch die bogenformige, den Knoten anzeigende Querlinie und die wohl von Haaren herrührenden Eindrücke, welche uns auch Fig. 6 zeigt. Auf Taf. II, Fig. 2 liegen neben einem Rhizomstück zwei mit Knoten versehene Aeste, an denen die Wurzelzasern befestigt sind (Fig. 2 b). Fig. 4 zeigt uns sehr schön die feine Streifung der Rhizomaeste, die Knoten und die grossen runden Astnarben und Fig. 6 die Wurzelzasern. Taf. III, Fig. 4 einen kleinen Rhizomast, der am Knoten weiter verzweigt ist.

Die Wurzelzasern sind meist sehr fein und lang (Taf. IV, 3, VII, 1), zuweilen aber auch ziemlich stark (Taf. IV, 1, 2), meist veraestelt, doch kommen auch einfache vor. Der Asterophyllites elegans Goepp. (nov. act. 1852 Taf. VI, 11) aus dem zum Kohlenkalk gehörenden Thonschiefer von Haendorf (Glatz) dürfte daher hierher gehören.

Filices.

2. **Cardiopteris frondosa**, Goepp. sp. Taf. XIV, Fig. 3, 4.

C. fronde speciosissima, pinnata, pinnis basi subcordatis, apice obtusissimis, mediis imbricatis, 4—10 centim. longis; nervis e basi exorientibus numerosis, dichotomo-furcatis, ramis elongatis, tenuissimis, densissimis, mediis subrectis, lateralibus parum arcuatis.

Schimper Paléontolog. végét. p. 453 Taf. XXXIV. Cyclopteris frondosa Goepp. nov. act. 1852 p. 163, Tab. XIV, Fig. 1, 2 und 1860 p. 502.

Cyclopteris Haidingeri, Ettingsh. Flora des Dachschiefers p. 96, Tab. V.

Cyclopteris Köchlini, Schimp. végét. foss. du terr. de transit. p. 340, Taf. XXVIII.

Von diesem prachtvollen Farn, von welchem namentlich Ettingshausen ein sehr schönes Exemplar aus dem Dachschiefer von Meltch in Mähren abgebildet hat, sind in den Schiefern der Bären Insel zwar nur ein-

zelne Fetzen der Blattfiedern gefunden worden, welche aber die Art nicht verkennen lassen, womit auch mein Freund Schimper übereinstimmt, welcher neuerdings zahlreiche Stücke aus Bourbach (in den Vogesen) zu vergleichen Gelegenheit hatte. Auch wir haben von da prächtige Blätter dieser Art erhalten.

Fig. 4 stellt die mittlere Parthie einer Blattfieder dar, welche zeigt, dass der Rand vorn stumpf zugerundet und etwas wellig gebogen ist. Fig. 3 enthält mehrere grössere Fiederstücke, die aber zerrissen sind und dadurch gelappt erscheinen, welche Lappenbildung aber rein zufällig ist. Ganz ähnlich gelappte Blätter hat Schimper aus den Vogesen dargestellt (l. c. Taf. XXVIII, Fig. 1, 2, 5). Die Nerven stehen ungemein dicht, sind in grosser Zahl vorhanden und auswärts gablig veraestelt.

Die Schizopteris Melvillensis Hr (Flora fossilis arcticá Taf. XX, Fig. 1) ist vielleicht ein Blattfetzen der vorliegenden Art, indem diese längs der Nerven zerreist und die Blattfetzen dann häufig am Grund keilförmig sich verschmälern, vorn aber gespalten sind.

3. **Cardiopteris polymorpha,** Goepp. sp. Taf. XIV, Fig. 1, 2, IV, 1.

C. pinnis rotundatis, integerrimis (saepius fortuito laciniatis), obtusissimis, latitudine 15—20 mill., longitudine 22—30 mill. metientibus, nervis e basi orientibus numerosis, dichotomo-furcatis.

Schimper Paléontol. végét. p. 452.

Cyclopteris polymorpha Goepp. nov. act. 1860 p. 502, Taf. XXXVIII, Fig. 5. Schimper végét. foss. du terr. du transit. p. 339, Taf. XXVII, Fig. 1—7.

Cyclopteris Hochstetteri, Ettingsh. Flora des Dachschiefers p. 97, Taf. VI, Fig. 3.

Cyclopteris dissecta, Goepp. nov. act. 1860 p. 495, Taf. XXXVII, Fig. 3, 4, 5.

Aneimia Tschermakii, Ettingsh. l. c. p. 28.

Ich bringe diese Fetzen zu C. polymorpha, weil die Grösse der Fiedern und ihre Nervatur zu den von Goeppert und Schimper abgebildeten Blattfiedern passt und das von Schimper (l. c. Pl. XXVII, Fig. 2) dargestellte Blatt dieselbe Lappenbildung erkennen lässt. Nach meinem Dafürhalten gehört auch die Cyclopteris dissecta Goepp. und die Aneimia Tschermakii Ettingsh. zu unserer Art und zeigen dieselbe unregelmässige, weil eben zufällige, Lappenbildung.

Die meisten Taf. XIV abgebildeten Stücke sind Fetzen aus der mittleren Parthie des Blattes, daher sie gegen den Grund keilförmig verschmälert erscheinen, während die vollständig erhaltenen Fiedern der C. polymorpha am Grund stumpf zugerundet sind. Wir betrachten sie als Blattfetzen, weil die Form und Lappenbildung jedes Stückes verschieden ist, eben weil die Blätter ganz unregelmässig zerrissen sind (cf. auch Taf. IV, Fig. 1, wo eine ziemlich breite Blattfieder vorliegt). Der Rand war wellig gebogen und die Nerven sind sehr zart, dicht stehend und gablig getheilt. Es unterscheiden sich diese Blattstücke durch die feinern und dichter stehenden Nerven von Palaeopteris hibernica Forb. sp.

Bei dieser Deutung, welche, wie ich gern zugeben will, noch einigem Zweifel Raum lässt, nehme ich an, dass die bei Fig. 1 und 2 neben den Blattresten liegenden flachen bandförmigen Gebilde nicht die Blattspindeln unseres Farnkrautes seien. Sie sind sehr lang, am Grund verbreitert, mit einer dicken, von zwei Streifen eingefassten Mittelrippe. Sie sind glatt, während die Spindeln der C. polymorpha mit Wärzchen besetzt sind. Da jede Spur von Ansatzstellen der Blattfiedern fehlt, scheinen es überhaupt keine Farnspindeln zu sein, sondern sind wohl eher Blätter. Dagegen dürfte die Taf. IX, Fig. 7 c abgebildete mit Wärzchen besetzte Spindel hierher gehören.

4. **Palaeopteris Roemeriana,** Goepp. sp. Taf. XIV, Fig. 5.

P. pinnulis alternis, subremotis, subpatentibus, spathulato-oblongis, in petiolum brevissimum attenuatis, integerrimis, nervis dichotomo-furcatis, rachi valida, striata, scrobiculata.

Pal. Roemerii Schimper Paléontol. végét. p. 476.

Cyclopteris Roemeriana, Goepp. nov. act. 1860 p. 497, Taf. XXXVII, Fig. 8.

Es wurde nur ein schlecht erhaltenes Stück gefunden, dessen Bestimmung nicht ganz sicher ist. Doch scheint es in den wesentlichen Merkmalen mit dem viel besser erhaltenen Stück übereinstimmen, das Goeppert aus den unmittelbar von Kohlenkalk bedeckten Verneulii-Schiefer zu Moresnet bei Aachen erhalten hat.

Die Spindel ist dick und von mehreren parallelen Längsstreifen durchzogen, zwischen denselben haben wir zahlreiche in Reihen stehende Grübchen und Wärzchen, welche von blossem Auge zu bemerken sind und in gleicher Weise auch bei dem von Goeppert beschriebenen Farn auftreten. Von der dicken Hauptspindel ent-

springen viel dünnere; an einer derselben sind ganzrandige gegen den Grund verschmälerte und vorn zugerundete Fiederchen befestigt, die von feinen, gablig zertheilten Längsnerven durchzogen sind.

Es liegt diess Stück in einem harten, grauschwarzen Sandstein mit vielen sehr kleinen Glimmerblättchen. Zweifelhaft sind die zwei an einer dünnen Spindel befestigten Blattfiederchen, die auf Taf. IV, Fig. 1 abgebildet sind. Sie sind vorn abgebrochen, die Basis ist aber keilförmig verschmälert, wie bei der vorliegenden Art.

5. **Sphenopteris Schimperi**, Goepp. Taf. XIII, Fig. 3—5.

Sph. fronde dichotoma, rachi primaria valida, semicylindrica, scrobiculata, pinnulis sessilibus, pinnatisectis, lobulis numerosis, erectis, anguste linearibus, subcuneiformibus.

Schimper terrain de transit. des Vosges p. 341, Taf. XXIX. Paléontolog. végét. p. 408 (S. Schimperiana).

Hymenophyllites Schimperi, Goepp. nov. act. 1860 p. 490, t. XXXVII, 2, a, b (die Figur ist aber ganz missrathen).

In einem eisenhaltigen, an der Aussenfläche rothbraunen, inwendig hell bräunlich grauen Thon liegen die Reste eines Farnkrautes, welche durch die starken, gablig getheilten und von zahlreichen feinen Querrunzeln durchzogenen Spindeln und die fein zertheilten Blattfiedern mit Sph. Schimperi übereinstimmen. Jedoch sind die Lappen der Blätter etwas schmäler und vorn kaum merklich verbreitert, aber unvollständig erhalten.

Die auf Fig. 4 a abgebildete Blattspindel ist zweimal gablig getheilt, nach Art der Gleichenien. Zwei Streifen fassen eine mittlere Rippe ein. Die Spindeln, Fig. 4 b, c, d, sind mit mehreren Reihen kleiner Grübchen besetzt, mit welchen kleine Wärzchen wechseln. Die Blattfiedern sind grossentheils zerstört, doch ist bei Fig. 4 e eine dünne Spindel erhalten, welche von den Resten mehrerer Blattfiederchen umgeben ist. Ein paar derselben sind handförmig gelappt, während andere fiederschnittig, aber sehr zerdrückt sind; die Lappen sind sehr schmal und auswärts nur sehr schwach verbreitert (Fig. 5 ein Stück vergrössert).

Auf Fig. 3 sind kleine Reste einer Sphenopteris, welche der Sph. refracta Goepp. (nov. act. 1852 p. 141, Taf. XII) ähnlich sehen, doch zur Bestimmung zu unvollständig erhalten sind.

Selagines.

6. **Lepidodendron (Sagenaria) Veltheimianum**, Sternb. Taf. VIII, Fig. 1—7, IX, 2 a, 3, 4.

L. foliis semipollicaribus, patentibus, leviter incurvis, foliorum pulvinis corticalibus ellipticis, utrinque angustato-acuminatis, basi incurvo-caudatis, linea media elevata acuta longitudinali aliaque transversali biarcuata insignitis, cicatricula immersa subrhomboidea; ramorum juniorum rhombeis utrinque acuminatis; cicatricibus trunci decorticati oblongis vel elliptico-lanceolatis, utrinque acuminatis.

Sternberg Versuch I, p. 12, Taf. LII, Fig. 2. Schimper Paléontolog. végét. II, p. 29.

Sagenaria Veltheimiana, Presl. in Sternb. Vers. III p. 180, Taf. LXVIII, Fig. 14. Roemer in Palaeontogr. III, Taf. VII, 14. Goeppert nov. acta 1852 p. 180—184, Taf. XVII—XX; 1860 p. 520. Geinitz Flora von Hainichen p. 51, Taf. IV, 1—5, 11; VI, 1, 3. Schimper terrain de transition des Vosges p. 336 (ex parte), Taf. XXII, 4, XXIII, XXIV, XXVI, 1—4.

Sagenaria acuminata, Goepp. nov. act. 1860 p. 185. Schimper l. c. Taf. XXVI, 1—4.

Ist häufig unter den Kohlenpflanzen der Bären Insel; die Stämme und Astreste liegen theils in der Kohle selbst, theils in den schwarzen Schiefern. So häufig aber entrindete Aeste sind, wurde doch kein gutes Rindenstück gefunden, welches die äusserste Rindenschicht enthält. Das beste Stück ist Taf. VIII, Fig. 3 abgebildet. Es ist ganz platt gedrückt und darum sind wohl die Blattwülste in nur schwach aufsteigenden Parastichen. Sie sind elliptisch, oben und unten in eine schmale Spitze ausgezogen, doch ist diese bei der Mehrzahl ganz verwischt, bei einzelnen indessen erhalten. Am deutlichsten ist das rhombische Schildchen (die Anheftungsstelle des Blattes) und die Querlinie, welche etwas oberhalb der Mitte liegt und beim Schildchen in der für L. Veltheimianum bezeichnenden Weise eingebogen ist, so dass sie herzförmig gekerbt erscheint. Dagegen ist die Längskante nur bei ein paar Blattwülsten schwach angedeutet, bei den meisten ganz verwischt.

Das Aussehen der entrindeten Stammstücke ist sehr verschieden. Bei Taf. VIII, Fig. 2 a haben wir elliptische Narben mit einer mittlern länglichen Vertiefung; die Enden sind in undeutlicher Weise verschlungen. Ein sehr ähnliches Stück hat Schimper l. c. Taf. XXIII abgebildet. Ob das bei Fig. 2 b liegende Rindenfragment zu dieser Art gehört, ist noch zweifelhaft. Bei Fig. 4 haben wir ein entrindetes Stammstück (im Sandstein), bei welchem die länglich ovalen Warzen stark hervortreten. Es sind die Parastichen nur schwach ansteigend, ähnlich wie bei Fig. 3. Ein sehr ähnliches Stammstück aus dem Bergkalk von Katherinenburg zieht Eichwald zu Lepidodendron Glincanum (Lethaea rossica Taf. V a, Fig. 9). Bei Fig. 1 steigen die Reihen viel steiler auf, wie diess dem L. Veltheimianum in der Regel zukommt. Es ist diess der Abdruck eines entrindeten Stammstückes, bei dem die Warzen als Eindrücke erscheinen. Sie sind elliptisch, 14—16 Mill. lang und 4 Mill. breit und manche derselben mit einer scharfen Mittelkante (im Abdruck Mittelfurche) versehen.

Eine noch tiefer im Innern des Stammes liegende Parthie stellt Taf. IX, Fig. 2 a und VIII, Fig. 7 dar. Statt der Narben bemerkt man nur kleine, längliche und sehr schmale Warzen, welche den Durchgang der Gefässbündel bezeichnen. Sie haben dieselbe regelmässige Stellung, wie die Blattwülste der Rinden. Ueber den Stamm laufen, in ziemlich grossen Abständen, mehrere Längslinien und erinnern dadurch an Sigillaria, was mich anfangs veranlasst hatte, dieses Stück für die Sigillaria distans Geinitz (Flora von Hainichen Taf. XIII, 4) zu nehmen, welcher es in der That so ähnlich sieht, dass es mir noch sehr zweifelhaft scheint, ob diese Sigillaria distans Gein. von Lep. Veltheimianum zu trennen sei. Man vergleiche dazu die Abbildungen von Geinitz Taf. VI, 3 und Schimper terrain de transition Taf. XXIV und XXV.

Zweigstücke, wie solche Taf IX, 3 abgebildet sind, sind häufig. Sie haben zuweilen eine beträchtliche Länge und sind gablig getheilt. Da sie zuweilen stark gekrümmt und gewunden sind, müssen sie im frischen Zustand sehr biegsam gewesen sein. Ihre äussere Rinde ist fast durchgehends zerstört und die Blattnarben dadurch verwischt. Bei einem kleinen Zweiglein (Taf. VIII, Fig. 5 a, vergrössert 5 aa) sind indessen die Blattpolster sehr schön erhalten; sie sind länglich-rhombisch, indem der Längsdurchmesser den Querdurchmesser bedeutend übertrifft, über die Mitte geht eine Längslinie. Es stimmt die Form und Anordnung derselben ganz mit den von Geinitz (Hainichen-Ebersdorf Taf. IV, 2, 3) gegebenen Abbildungen überein. Bei einem zweiten etwas dickern Zweigstück (Taf. VIII, Fig. 6, vergrössert 6 b) sind die Blattpolster etwas kürzer und breiter, aber auch sehr dicht gestellt. Die Blätter sind bei allen Zweigen abgefallen. Wohl sieht man bei denselben eine Menge von kleinen linienförmigen Fragmenten, welche wahrscheinlich von Blättern herrühren, aber kein einziges ist ganz erhalten (Taf. IX, 3).

Bei den Lycopodien haben wir vielfach veraestelte Wurzelzasern. Die Aeste derselben laufen öfter in rechten oder selbst stumpfen Winkeln aus und zuweilen verbinden sich dieselben durch Verwachsung. Dieselbe eigenthümliche Bildung sehen wir bei Taf. XIII, Fig. 1, daher diese Gebilde sehr wahrscheinlich die Wurzelzasern von Lepidodendron darstellen. Zu welcher der vier Arten der Bären Insel sie aber gehören, ist nicht sicher zu ermitteln. Da L. Veltheimianum am häufigsten vorkommt, spricht wenigstens die Wahrscheinlichkeit für diese Art. Wir sehen aus Fig. 1 a, dass von der Wurzel ein Ast in fast rechten Winkel ausläuft, dass dieser dann in zwei Gabeln sich spaltet, die auch einen rechten Winkel bilden, und dass diese Aeste dann in gleicher Weise sich wieder gabeln und dann in dünne Zasern sich spalten. Bei Fig. 1 c sehen wir aber, dass merkwürdigerweise solche Aeste mit andern zusammenschmelzen. Diese Wurzelaeste sind von zahlreichen feinen Längsstreifen durchzogen, von denen die mittlern öfter etwas stärker sind. Im Winkel der zuweilen dicken Gabeln sind sie schwächer (Fig. 2 und 2 b, Taf. XIV, Fig. 7).

Es sind diese Wurzeln in dem grauschwarzen Schiefer nicht selten, und Steinplatten, die doppelt so gross sind, als die bei Fig. 1 abgebildete, sind ganz von denselben bedeckt.

7. **Lepidodendron commutatum**, Schimp. sp. Taf. VII, Fig. 8, 9, 10.

L. foliorum pulvinis corticalibus obovato-rhombeis, basi acuminatis, cicatricula immersa subrhomboidea, subapicali.

Ulodendron commutatum, Schimp. Paléontol. végét. II p. 40, Taf. LXIII.

Sagenaria Veltheimiana, Schimp. terr. de transit, (ex parte) p. 336, Taf. XXI, XXII, 1. Geinitz Hainichen (ex parte) Taf. V, Fig. 1, 2, 3.

Ziemlich selten.

Das schöne Taf. VII, Fig. 10 abgebildete Rindenstück erhielt ich durch Zerspalten eines schwarzen, von Kohlensubstanz ganz durchzogenen Schiefers. Es kommt in der Form und Grösse der Blattwülste sehr wohl überein mit den von Geinitz auf Taf. V als Sagenaria Veltheimiana abgebildeten schönen Stammstücken, ebenso stimmt dasselbe überein mit den von Schimper (l. c. Taf. XXI) von Bourbach abgebildeten Stammstücken, welche auch er früher zu Lepid. Veltheimianum gerechnet, dann aber als Ulodendron commutatum davon getrennt hat. Es weicht von L. Veltheimianum ab: durch die verkehrt eiförmigen Blattpolster, die am Grund weniger lang ausgezogen sind, durch das weiter oben, nahe dem Rande stehende Schildchen, die in der Mitte nicht ein-

gebogene Querlinie und den Mangel der Längslinie. In allen diesen Punkten stimmt es mit den Exemplaren der Vogesen überein, nur fehlen bei der Rinde der Bären Insel die grossen runden Scheiben, welche Ulodendron auszeichnen. Da aber die Blattwülste und Blattnarben der Ulodendren ganz mit denen von Lepidodendron übereinstimmen und bei kleinern Stücken, wie es die der Bären Insel sind, es unmöglich ist zu entscheiden ob sie zu Ulodendron oder Lepidodendron gehören, thun wir besser sie nicht zu trennen, und ich muss in dieser Beziehung den Hrn Geinitz und Goeppert beistimmen, welche Ulodendron eingezogen haben. Es ist diess um somehr der Fall, da noch in Frage kommen kann, ob die vorliegende Art von L. Veltheimianum zu trennen sei, oder zu den vielen Formen derselben gehöre, worüber erst ein reicheres Material entscheiden kann. In den kleinern Blattnarben und ihrer Form erinnert die Art auch an L. dichotomum Sternb. (L. Sternbergi Lindl.).

Bei Taf. VII, Fig. 10 haben wir auf der linken Seite die gewölbten Blattpolster, auf der rechten aber die vertieften Eindrücke von solchen. Das kleine rhombische Schildchen (die Cicatricula) ist am obern gerundeten Ende des Polsters, wo dasselbe am meisten gewölbt ist, die weiter oben liegende Parthie, die in eine Spitze ausläuft, ist nur angedeutet. Nach unten ist das verkehrt eiförmige Blattpolster verschmälert und in eine gerade Spitze auslaufend. Die Mittellinie fehlt bei den meisten vollständig und ist nur bei wenigen schwach angedeutet. Die Länge des Blattpolsters beträgt vom Schildchen bis zur Spitze 7 Mill., die grösste Breite 4 Millim.

Bei Taf. VII, 9 sind zwar die Blattwülste klein, haben aber dieselbe verkehrt eiförmige Gestalt, wie bei Fig: 10.

Fig. 8 ist ein entrindeter, junger Zweig, bei welchem nur punktförmige Vertiefungen geblieben sind.

8. **Lepidodendron Carneggianum** m. Taf. VII, Fig. 3—7, VIII, 8 a, IX, 2 d, vergr. 2 e.

L. ramulis elongatis, eleganter tesselatis, foliorum pulvinis quadrato-rhombeis, cicatricula centrali.

Nicht ganz selten.

Taf. VII, Fig. 4 stellt einen langen, dünnen Zweig dar, der dicht mit quadratisch-rhombischen Blattnarben bedeckt ist. Sie schliessen ein gleichgestaltetes Feldchen ein, in welchem drei neben einander liegende Punkte sich finden, von denen der mittlere der grösste und bei der Mehrzahl der Narben allein sichtbar ist (Fig. 5 vergrössert). Einen ähnlichen nur dickern Zweig stellt Fig. 6 (einzelne Narben vergrössert Fig. 7) dar; ein kleines Zweiglein Fig 3 (vergrössert Fig. 3 b), Taf. VIII, Fig. 8 a und Taf. IX, Fig. 2 d (vergr. 2 e).

Hat rhombische Blattnarben, wie die jungen Zweige des Lepid. dichotomum Stbg. (Geinitz Steinkohl. Sachsens Taf. III, 3), doch sind sie viel kleiner und weniger dicht zusammenschliessend: Aehnlich ist auch Lepid. Gaspianum Dawson (foss. Plants from the Devon Rocks of Canada. Quarterl. Journ. of London 1859 p. 477), bei welchem aber die Blattnarben länger als breit sind, wodurch sich das L. Gaspianum näher an L. Veltheimianum anschliesst, als an unsere Art. Von Cyclostigma minutum unterscheidet sie die rhombische Form der Narben und dass diese in der Mitte drei Punkte haben.

9. **Lepidodendron Wiikianum** m. Taf. VII, Fig. 1 c, 2, VIII, 2 c, IX, 1.

L. foliorum pulvinis corticalibus distantibus, rhomboideo-obovatis, cicatricula apicali rotundata; interstitiis evidenter striatis.

Selten.

Zeichnet sich durch die weit auseinander stehenden Blattpolster, das an der Spitze derselben stehende runde Schildchen und die deutlichen dicht stehenden Längsstreifen, welche die Zwischenräume zwischen den Blattpolstern ausfüllen, aus.

Taf. VII, Fig. 1 c ist ein ziemlich dickes Stammstück. Die Blattpolster stehen (von dem Schildchen aus gemessen) 14 Mill. von einander ab. Sie sind rhombisch-verkehrt eiförmig, die untere Parthie mehr verschmälert als die obere; über die grösste Breite läuft eine sehr schwache, öfter verwischte Querlinie; das Schildchen ist an der obern Ecke, die Längslinie fehlt gänzlich. Die ziemlich grossen Zwischenräume zwischen den Blattpolstern sind von zahlreichen und dicht stehenden parallelen Längslinien durchzogen, welche der Rinde ein fein gestreiftes Aussehen geben. Die Blattpolster stehen in regelmässigen, ziemlich steil aufsteigenden Parastichen.

Zu dieser Art gehört wahrscheinlich auch Fig. 2, bei welcher aber die regelmässige Stellung der Blattpolster gestört ist. Diese sind auch viel kleiner als bei Fig. 1 c, haben aber dieselbe Form, und auch an ihrer Spitze stehende, runde Schildchen und fein gestreifte Zwischenräume.

Taf. IX, Fig. 1 ist ein ähnliches Stück, mit auch unregelmässig gestellten Blattpolstern. In dem fast kreisrunden Schildchen bemerkt man drei Punkte, die in einer Reihe stehen. Die Polster treten in der obern Parthie warzenförmig hervor und sind glatt, nach unten sind sie undeutlich begrenzt. Die Zwischenräume sind deutlich gestreift (ein Stück vergrössert Fig. 1 b).

Bei Taf. VIII, Fig. 2 c haben wir dieselbe parallele Streifung, aber von den Blattpolstern sind nur kleine unde Wärzchen geblieben, welche den Durchgang der Gefässbündel bezeichnen.

Steht dem Lepidodendron (Sagenaria) remotum Goepp. (nova acta 1852 p. 187, Taf, XXXIV, Fig. 3) am nächsten, unterscheidet sich aber durch die andere Form der Blattpolster, welche freilich in Goepperts Exemplar (aus Berndau bei Leobschutz in Schlesien) sehr schlecht erhalten sind, so dass eine genauere Vergleichung nicht möglich ist. In der Streifung der Zwischenräume stimmt sie zu Lepidodendron (Sagenaria) Glincanum Eichw. (Lethaea rossica p. 127), hat aber breitere Blattpolster; ferner mit Sigillaria monostigma Lesquereux (Geological survey of Illinois II p. 449, Pl. 42, Fig. 1—5) von Colchester in Illinois, die mir auch zu Lepidodendron zu gehören scheint. Der über die Blattwulst gehende Querstreifen ist aber bei der Art der amerikanischen Steinkohlen viel stärker ausgeprägt und die Narbe oben stumpfer zugerundet. Die kleine Stigmariaartige Warze an der Spitze der Blattwulst, der Querstreifen der über die Mitte derselben verläuft und der Mangel eines Längsstreifens bilden in Verbindung mit der feinen Streifung der Interstitien für die Art der Bären Insel und die aus Illinois gemeinsame Merkmale, welche sie von den übrigen Lepidodendren auszeichnen und jedenfalls eher berechtigen würden sie zu einem besondern Genus zu erheben, als die Saginarien.

10. **Lepidophyllum Roemeri** m. Taf. IX, Fig. 7 a, 8.

L. lineare, 4½—14 millim. latum, medio carinatum, obsolete longitudinaliter striatum, nervo submarginali paulo fortiore.

In eisenschüssigen Thonplatten.

Das Fig. 7 a abgebildete Blatt hat eine Breite von 4½ Millim. und die Länge des erhaltenen Theiles beträgt 9 Centim., doch war es ohne Zweifel noch beträchtlich länger; es hat einen stärker vortretenden Mittelnerv, die Seiten sind flach und von äusserst zarten, undeutlichen Längsnerven durchzogen, von denen ein dem Rande genäherter stärker hervortritt, so dass das ganze Blatt drei stärkere Längsnerven erhält, von welchen der mittlere die seitlichen an Stärke übertrifft.

Beträchtlich breiter sind die Fig. 8 abgebildeten Blätter; das eine hat 6, das andere in der obern Parthie 8, gegen den Grund zu aber 14 Millim. Breite, wenigstens misst die eine Seite vom Mittelnerv bis zum Rand 7 Millim., während die andere Hälfte schmäler ist, weil der Rand verdeckt wird. Diess Blatt ist daher gegen den Grund ziemlich stark verbreitert. Es sind auch diese Blätter nicht in ihrer ganzen Länge erhalten und müssen von beträchtlicher Länge gewesen sein. Das eine hat in der Mitte eine Furche, das andere eine scharf vortretende Kante, ohne Zweifel weil letzteres von der untern, ersteres von der obern Seite vorliegt. Die zarten seitlichen Längsnerven sind nur stellenweise zu erkennen; es scheinen jederseits 8 vorhanden zu sein; nahe dem Rande tritt ein Nerv stärker hervor, doch ist derselbe stellenweise verwischt. Da diese breitern Blätter in der Nervation mit den schmälern ganz übereinstimmen, habe sie vereinigt.

Es hat Prof. Roemer ein 38 Millim. langes und 14 Millim. breites Blattstück aus dem Posidonomyenschiefer des Innerste-Thales am Harze abgebildet (Palaeontogr. III p. 46, Taf. VII, Fig. 11), welches ganz zu unserer Pflanze passt. Es hat genau dieselbe Breite, wie das breitere Fig. 8 dargestellte und neben der mittlern Furche auch zarte Längsstreifen, von denen ein dem Rande nahe liegender stärker hervortritt.

Man rechnet gegenwärtig die langen, von einem starken Mittelnerv durchzogenen Blätter der Kohlenperiode zu Lepidophyllum und manche derselben gehören offenbar zu Lepidodendron und Sigillaria. Die vorliegenden Blätter der Bären Insel sind durch ihre Grösse ausgezeichnet, wie durch den Umstand, dass sie weniger steif und lederartig sind als die Blätter der Lepidodendren und Sigillarien, was schon aus der Art ihrer Biegung (Fig. 8) hervorgeht. Da Sigillarien bislang auf der Bären Insel nicht gefunden wurden, die Blätter des Lepidodendron Veltheimianum ganz verschieden sind und auch die drei andern Arten der Bären Insel ohne Zweifel viel schmälere Blätter besessen haben, wie schon die Grösse der Blattnarben zeigt, müssen die vorliegenden Blätter andern Gattungen angehören, und ihre zartere Structur macht es nicht unwahrscheinlich, dass sie von einer Monocotyledonischen Pflanze aus der Familie der Cyperaceen herrühren, so dass sie vielleicht eher zu *Cyperites* zu bringen sind. Von den Noeggerathia-Fiedern, mit denen sie Roemer vergleicht, schliesst die Mittelrippe sie aus.

11. **Knorria imbricata** Sternb. Taf. X, Fig. 3, XI.

Kn. truncis corticatis cicatricibus rotundatis, medio umbilicatis, decorticatis verrucis magnis adpresso-erectis, lanceolatis oblongisque obsitis.

Sternberg, Flora der Vorwelt IV p. 125.

Goeppert, nova acta 1852 p. 198. Schimper, terrain de transit. p. 333, Taf. XIII. Paléontol. végét. II p. 46. Geinitz, Hainichen-Ebersdorf p. 57, Taf. VIII, Fig. 3, IX, Fig. 1—4.

Sehr häufig in den Kohlen und deren Zwischengestein.

Es sind die Knorrien, welche in dem Unter-Carbon sehr verbreitet sind, zwar leicht zu erkennen, doch ist ihre Stellung im System noch sehr bestritten. Goeppert hat in seiner ersten Arbeit über die Pflanzen des Uebergangsgebirges (nov. act. 1852) 12 Arten unterschieden, während er diese in seiner zweiten Arbeit (nov. act. 1860) sämmtlich einzieht und die meisten mit Lepidodendron Veltheimianum vereinigt. Schimper dagegen (terrain de transition p. 331 und Paléontolog. végét. II p. 41) sucht nachzuweisen, dass Knorria von den Lepidodendren verschieden sei, da bei den letztern die unter der Rinde liegenden Blattpolster niemals eine solche Form und Entwicklung zeigen, wie bei den Knorrien. Die Untersuchung der Pflanzen der Bären Insel hat mich ebenfalls zu der Ansicht gebracht, dass Knorria und Lepidodendron zu trennen seien. Es kommt allerdings eine knorrienartige Form bei Lepidodendron Veltheimianum vor, nemlich die innere Rindenparthie mit den hervortretenden, grossen Warzen (Taf. IX, Fig. 1), allein diese Warzen sind immer an beiden Enden verschmälert, wie diess auch bei den von Goeppert auf Taf. XLI und XLII abgebildeten Stücken der Fall ist, die er als Knorriaform zu Lepid. Veltheimianum bringt. Davon verschieden sind aber die Stämme mit den langen, am Grunde nicht in eine Spitze auslaufenden, sondern breit endenden und abgeplatteten Warzen, welche allein ich zu den Knorrien bringe. Bei diesen haben wir eine äussere Rinde, welche ganz anders aussieht, als bei Lepidodendron. Es ist diese bei Fig. 4 wenigstens theilweise noch erhalten. Diese Rinde bekleidet die an den Stämmen angedrückten, vorn verschmälerten Warzen, sie ist von zahlreichen Längsstreifen durchzogen, die alle ziemlich gleich stark sind und fast parallel verlaufen. Auf der Rinde treten kreisrunde Blattnarben auf, die zwei Millim. Breite und in der Mitte einen runden Punkt haben, welcher wahrscheinlich den Durchgang des Gefässbündels bezeichnet. Diese Blattnarben sind in regelmässige schiefe Reihen gestellt. Es scheint, dass jede auf die Spitze einer Warze zu stehen kommt, so dass die unter der Rinde liegenden langen Warzen in diesen Blattnarben enden. Die Warzen sind bei Fig. 4 lanzettlich und vorn zugespitzt und ziemlich weit von einander entfernt. Es wurde diese Form von Goeppert früher als Knorria acutifolia bezeichnet. Die Form und die mehr oder weniger dichte Stellung der Warzen ist variabel. Wir können folgende Formen unterscheiden:

1. *Mit länglichen, vorn stumpfen Warzen.* Taf. X, Fig. 2, 5. Es sind die Warzen sehr gross, indessen flach und von einander abstehend, so dass die Oberfläche des Stammes zu sehen ist. Die Zwischenräume sind stellenweise fein gestreift. Bei Fig. 5 b sieht man einzelne runde Narben, welche wahrscheinlich von den Blattnarben herrühren. Die Form der Narben ist wie bei Knorria princeps Goepp., aber sie stehen nicht so dicht beisammen.

2. *Mit länglich lanzettlichen, dicht beisammen stehenden Warzen.* Taf. IX, Fig. 6. Die Warzen sind lang, vorn stärker verschmälert und decken den Stamm ganz. Schimper hat diese Form als Knorria longifolia abgebildet. Der Pflanzenrest, den aber Goeppert mit diesem Namen belegt hat, ist sehr zweifelhafter Natur.

3. *Mit länglich-lanzettlichen von einander abstehenden Warzen.* Taf. X, Fig. 1, 4. Die Warzen sind vorn in eine Spitze verschmälert, wie diess besonders bei Fig. 4 der Fall ist. Knorria acutifolia Goepp. Nova acta 1852 p. 202. Roemer, Palaeontogr. III p. 96, Taf. XIV, Fig. 4.

4. *Mit am Grunde etwas verschmälerten Warzen.* Taf. X, Fig. 3. Knorria Schrammiana Goepp. l. c. p. 202.

12. **Knorria acicularis** Goepp. Taf. X, Fig. 6, 7, VIII, 2 d.

Kn. truncis decorticatis, verrucis lineari-lanceolatis, apice acutis, aeque distantibus.

Goeppert, nova acta 1852 p. 200, Taf. XXX, Fig. 3. Goeppert hat später auch diese Form zu Lepidodendron Veltheimianum gezogen (nova acta 1860 p. 521), worin ich ihm in meiner Flora arctica I p. 131 gefolgt bin.

Ist vielleicht nur Varietät der Knorria imbricata, indessen durch die sehr schmalen, linienförmigen Warzen ausgezeichnet. Dass solche linienförmigen Warzen nicht allein bei dünnen, jungen Zweigen, sondern in gleicher Weise bei dicken Stammstücken vorkommen, zeigen Taf. VIII, 2 d und X, 7, daher die Ansicht, dass die mit solchen Warzen versehenen Stücke nur die Zweige der dickwarzigen seien, jedenfalls unrichtig ist.

Taf. X, Fig. 7 stellt ein Stück eines ziemlich dicken Stammes dar, mit vorn zugespitzten, dünnen Warzen; Fig. 6 aber einen dünnern Zweig, bei dem die Warzen etwas weiter auseinanderstehen. Hierher gehört auch das Stück der Melville-Insel, welches ich auf Taf. XX, Fig. 9 a meiner Flora arctica abgebildet habe.

Herr Baily sandte mir zwei Stücke von der Tallowbridge Grafschaft Waterford in Irland, welche, wie ich glaube, hierher gehören; sie haben dieselben schmalen, linienförmigen Warzen, welche an den Stamm angedrückt sind, nur stehen sie dichter beisammen als bei den Exemplaren der Bären Insel; da aber dieses Merkmal bei der Kn. imbricata in gleicher Weise variirt, können wir sie nicht als besondere Art trennen. Schimper führt sie in seiner Paléontol. végét. II p. 48 als Knorria Bailyana auf. Das Cyclostigma minutum Haught., das Schimper hier erwähnt, gehört nicht hierher. Bei einem schönen Stück von Kiltorkan ist die äussere Rinde theilweise erhalten und zeigt die für Cyclostigma bezeichnenden Wärzchen, theilweise ist aber die Rinde abgefallen, diese von der äussern Rinde entblössten Stellen zeigen aber keine Spur von Knorrien-Warzen.

Das Aussehen der entrindeten Stammstücke ist sehr verschieden. Bei Taf. VIII, Fig. 2 a haben wir elliptische Narben mit einer mittlern länglichen Vertiefung; die Enden sind in undeutlicher Weise verschlungen. Ein sehr ähnliches Stück hat Schimper l. c. Taf. XXIII abgebildet. Ob das bei Fig. 2 b liegende Rindenfragment zu dieser Art gehört, ist noch zweifelhaft. Bei Fig. 4 haben wir ein entrindetes Stammstück (im Sandstein), bei welchem die länglich ovalen Warzen stark hervortreten. Es sind die Parastichen nur schwach ansteigend, ähnlich wie bei Fig. 3. Ein sehr ähnliches Stammstück aus dem Bergkalk von Katherinenburg zieht Eichwald zu Lepidodendron Glincanum (Lethaea rossica Taf. V a, Fig. 9). Bei Fig. 1 steigen die Reihen viel steiler auf, wie diess dem L. Veltheimianum in der Regel zukommt. Es ist diess der Abdruck eines entrindeten Stammstückes, bei dem die Warzen als Eindrücke erscheinen. Sie sind elliptisch, 14—16 Mill. lang und 4 Mill. breit und manche derselben mit einer scharfen Mittelkante (im Abdruck Mittelfurche) versehen.

Eine noch tiefer im Innern des Stammes liegende Parthie stellt Taf. IX, Fig. 2 a und VIII, Fig. 7 dar. Statt der Narben bemerkt man nur kleine, längliche und sehr schmale Warzen, welche den Durchgang der Gefässbündel bezeichnen. Sie haben dieselbe regelmässige Stellung, wie die Blattwülste der Rinden. Ueber den Stamm laufen, in ziemlich grossen Abständen, mehrere Längslinien und erinnern dadurch an Sigillaria, was mich anfangs veranlasst hatte, dieses Stück für die Sigillaria distans Geinitz (Flora von Hainichen Taf. XIII, 4) zu nehmen, welcher es in der That so ähnlich sieht, dass es mir noch sehr zweifelhaft scheint, ob diese Sigillaria distans Gein. von Lep. Veltheimianum zu trennen sei. Man vergleiche dazu die Abbildungen von Geinitz Taf. VI, 3 und Schimper terrain de transition Taf. XXIV und XXV.

Zweigstücke, wie solche Taf. IX, 3 abgebildet sind, sind häufig. Sie haben zuweilen eine beträchtliche Länge und sind gablig getheilt. Da sie zuweilen stark gekrümmt und gewunden sind, müssen sie im frischen Zustand sehr biegsam gewesen sein. Ihre äussere Rinde ist fast durchgehends zerstört und die Blattnarben dadurch verwischt. Bei einem kleinen Zweiglein (Taf. VIII, Fig. 5 a, vergrössert 5 aa) sind indessen die Blattpolster sehr schön erhalten; sie sind länglich-rhombisch, indem der Längsdurchmesser den Querdurchmesser bedeutend übertrifft, über die Mitte geht eine Längslinie. Es stimmt die Form und Anordnung derselben ganz mit den von Geinitz (Hainichen-Ebersdorf Taf. IV, 2, 3) gegebenen Abbildungen überein. Bei einem zweiten etwas dickern Zweigstück (Taf. VIII, Fig. 6, vergrössert 6 b) sind die Blattpolster etwas kürzer und breiter, aber auch sehr dicht gestellt. Die Blätter sind bei allen Zweigen abgefallen. Wohl sieht man bei denselben eine Menge von kleinen linienförmigen Fragmenten, welche wahrscheinlich von Blättern herrühren, aber kein einziges ist ganz erhalten (Taf. IX, 3).

Bei den Lycopodien haben wir vielfach veraestelte Wurzelzasern. Die Aeste derselben laufen öfter in rechten oder selbst stumpfen Winkeln aus und zuweilen verbinden sich dieselben durch Verwachsung. Dieselbe eigenthümliche Bildung sehen wir bei Taf. XIII, Fig. 1, daher diese Gebilde sehr wahrscheinlich die Wurzelzasern von Lepidodendron darstellen. Zu welcher der vier Arten der Bären Insel sie aber gehören, ist nicht sicher zu ermitteln. Da L. Veltheimianum am häufigsten vorkommt, spricht wenigstens die Wahrscheinlichkeit für diese Art. Wir sehen aus Fig. 1 a, dass von der Wurzel ein Ast in fast rechten Winkel ausläuft, dass dieser dann in zwei Gabeln sich spaltet, die auch einen rechten Winkel bilden, und dass diese Aeste dann in gleicher Weise sich wieder gabeln und dann in dünne Zasern sich spalten. Bei Fig. 1 c sehen wir aber, dass merkwürdigerweise solche Aeste mit andern zusammenschmelzen. Diese Wurzelaeste sind von zahlreichen feinen Längsstreifen durchzogen, von denen die mittlern öfter etwas stärker sind. Im Winkel der zuweilen dicken Gabeln sind sie schwächer (Fig. 2 und 2 b, Taf. XIV, Fig. 7).

Es sind diese Wurzeln in dem grauschwarzen Schiefer nicht selten, und Steinplatten, die doppelt so gross sind, als die bei Fig. 1 abgebildete, sind ganz von denselben bedeckt.

7. **Lepidodendron commutatum**, Schimp. sp. Taf. VII, Fig. 8, 9, 10.

L. foliorum pulvinis corticalibus obovato-rhombeis, basi acuminatis, cicatricula immersa subrhomboidea, subapicali.

Ulodendron commutatum, Schimp. Paléontol. végét. II p. 40, Taf. LXIII.

Sagenaria Veltheimiana, Schimp. terr. de transit, (ex parte) p. 336, Taf. XXI, XXII, 1. Geinitz Hainichen (ex parte) Taf. V, Fig. 1, 2, 3.

Ziemlich selten.

Das schöne Taf. VII, Fig. 10 abgebildete Rindenstück erhielt ich durch Zerspalten eines schwarzen, von Kohlensubstanz ganz durchzogenen Schiefers. Es kommt in der Form und Grösse der Blattwülste sehr wohl überein mit den von Geinitz auf Taf. V als Sagenaria Veltheimiana abgebildeten schönen Stammstücken, ebenso stimmt dasselbe überein mit den von Schimper (l. c. Taf. XXI) von Bourbach abgebildeten Stammstücken, welche auch er früher zu Lepid. Veltheimianum gerechnet, dann aber als Ulodendron commutatum davon getrennt hat. Es weicht von L. Veltheimianum ab: durch die verkehrt eiförmigen Blattpolster, die am Grund weniger lang ausgezogen sind, durch das weiter oben, nahe dem Rande stehende Schildchen, die in der Mitte nicht ein-

gen Anhang getrennt (vgl. Taf. XI, Fig. 6). Jedes Deckblatt scheint dort eine ovale Warze besessen zu haben. Das Grundstück ist mit kreisrunden Sporen von 1 Millim. Durchmesser (Macrosporen) bedeckt. Neben denselben sah ich viel kleinere schwarze Körnchen, welche die Mikrosporen darstellen dürften. Zahlreiche solche Deckblätter stehen an einer Längsachse und bilden einen Zapfen.

Dass solche Deckblätter auch auf der Bären Insel vorkommen dürften die Taf. XI, Fig. 3 c und d abgebildeten Blattreste zeigen, welche unmittelbar neben dem Stamm des Cyclostigma liegen. Fig. 3 c entspricht ganz der Basis des blattartigen Anhanges des Deckblattes, leider fehlt aber das sporentragende Grundstück, welches entscheidend sein würde.

Gehört der Lepidostrobus Bailyanus Schimp. wirklich zu Cyclostigma, würde die Gattung nahe an Lepidodendron sich anschliessen, von welcher sie sich aber leicht durch die andere Bildung der Rinde unterscheidet. Durch diese nähert sie sich den Stigmarien, doch sind die Wärzchen nicht nur viel kleiner, sondern auch viel schärfer abgesetzt und von anderer Bildung, indem bei den Stigmarien im Centrum der Scheibe eine kleine Warze sitzt. — Von Halonia unterscheidet sie der Mangel der grossen Warzen und dass bei Halonia die kleinen Warzen oben mit keiner Oeffnung versehen sind.

Eichwald hat ein ähnliches mit kleinen Warzen besetztes Stammstück als Selaginites verrucosus bezeichnet (Leth. rossica p. 111), jedoch haben die Wärzchen eine andere Form, und unter Selaginites versteht man ganz andere Pflanzen. Noch ähnlicher sind unserer Art der Bären Insel das Ulodendron Schlegeli Eichw. (Leth. ross. p. 138) und Ulodendron tumidum Eichw. (Leth. p. 143, Taf. X, Fig. 1, 2). Auch bei diesen ist der Stamm mit kleinen, in regelmässigen schiefen Reihen stehenden Wärzchen besetzt, doch scheinen diesen die Höhlungen an der Spitze zu fehlen und sie stehen ferner dichter beisammen. Immerhin können diese in der Steinkohlenformation Russlands vorkommenden Pflanzen in Betracht kommen und verdienen eine sorgfältige Vergleichung. Bei ihnen finden sich neben den kleinen Wärzchen noch grosse runde Scheiben, wie bei Ulodendron, welche bei den Cyclostigmen fehlen.

Bei Bothryodendron punctatum Lindl. (Halonia punctata, Geinitz, Kohlenf. Sachsens III, 16, Ulodendron Lyndlyanum Sternb., Röhl, Palaeontogr. XVIII, Taf. XXIII, 2) sitzen die Warzen in rhombischen Feldern, ebenso bei Knorria Jugleri Roemer (Palaeont. III, Taf. VII, 17), welche dem Cyclostigma gänzlich fehlen.

Vielleicht gehört hierher ein von A. Roemer als Sagenaria spec. abgebildetes Stammstück aus der jüngern Grauwacke bei Lauterberg im Harz (Palaeontogr. 1854 III, Taf. XIV, 3), das ganz ähnliche, regelmässig angeordnete Wärzchen zeigt, doch ist aus der Zeichnung nicht zu ersehen, ob die Wärzchen die eigenthümliche Bildung der Cyclostigma-Warzen haben, und eine Beschreibung hat Roemer nicht gegeben, daher die Bestimmung zweifelhaft bleibt. Dasselbe gilt von dem Lepidodendron (Sagenaria) cyclostigma Goepp. (nova acta 1852, p. 269, Taf. XXXIV, Fig. 6) aus der Grauwacke von Landshut. Es ist vielleicht ein junger Zweig unserer Art.

14. **Cyclostigma minutum** Haught. Taf. VII, Fig. 11, 12, vergrössert 11 b, 12 b, VIII, 5 b, IX, 5 a.

C. cortice longitudinaliter et transversim striolato, pulvinis foliorum delapsorum confertis, approximatis.

Haughton, l. c. p. 444. Lepidodendron minutum Haught., Journ. of geolog. soc. Dublin VI p. 235. Lepidodendron spec., Lyell Elements of Geology, sechste Aufl. p. 521, Fig. 585. Filicites dichotomus Haught. und Sigillaria dichotoma Haught. l. c. p. 234 *).

Ich erhielt von der Bären Insel nur kurze Zweigstücke und Rindenreste, welche durch die dichte Stellung ihrer kreisrunden Blattnarben sich auszeichnen. Bei dem etwa 9 Mill. breiten Zweig Taf. VII, Fig. 12 (vergrössert 12 b) haben wir steil aufsteigende Parastichen, jede Reihe besitzt 10—12 kleine Blattnarben, die etwa um 1¼ Mill. von einander abstehen. Sie sind etwas in die Breite gezogen, haben einen etwas aufgeworfenen Rand und in der Mitte einen Punkt. Im Abdruck sind sie sehr scharf begrenzt. Das Zweiglein zeigt zahlreiche und ziemlich dicht stehende parallele Querlinien. Dass diese nicht zufällig sind, zeigt der Umstand, dass sie auch bei einem zweiten Zweiglein in ganz gleicher Weise auftreten. Etwas grösser sind die Wärzchen bei Taf. VII, Fig. 11 (vergrössert 11 b). Sie sind hier fast kreisrund und haben einen Querdurchmesser von 1

*) Die Abbildung, welche Haughton von seiner Sigillaria dichotoma giebt (l. c. p. 234), stimmt zu Cyclost. minutum, wogegen das Zweigstück, das er p. 235 abbildet und Lepidodendron minutum nennt (welches wie er glaubt »the true coating« der Sigillaria dichotoma sei), eher an das Lepidodendron Carneggianum erinnert. Seine Filicites dichotoma nennt er (l. c. p. 235) »only the upper and delicate branche of the Sigillaria dichotoma«. Es ist daher sehr auffallend, dass er sie als besondere Art aufführt. Wenn, wie Haughton selbst zugiebt, Filicites dichotomus, Sigillaria dichotoma und Lepidodendron minutum zu Einer Art gehören, sind sie auch unter Einen Namen zu vereinigen.

Ich hatte anfangs die beiden Cyclostigma-Arten auch für Sigillaria genommen und vorläufig als Sig. Carneggiana und S. Malmgreni bezeichnet (cf. die neuesten Entdeckungen im hohen Norden S. 21).

Millim. Sie erscheinen als runde Scheibchen; im Abdruck als runde Tellerchen, in deren Mitte ein äusserst kleines, punktförmiges Wärzchen ist. Sie stehen sehr dicht beisammen. Dasselbe ist der Fall bei den Rindenstücken Taf. VIII, Fig. 5 b und IX 5 a (vergrössert 5 c). Bei letztern schliessen die Narben ganz aneinander an.

Ich erhielt von meinem Freunde R. H. Scott aus Kiltorkan in Irland ein Zweigstück von derselben Dicke, wie das Taf. VII, Fig. 12 abgebildete, das in der Grösse und dichten Stellung der Blattnarben völlig mit dem der Bären Insel übereinstimmt. Auch bei diesem Zweig haben wir zahlreiche unregelmässige Querstreifen, neben den deutlichen Längsstreifen. Diese Querstreifen, wie die viel dichtere Stellung der Blattnarben unterscheiden diese Art von der vorhergehenden. Wir können sie nicht für die jungen Zweige derselben halten, weil Zweige derselben Dicke von Cycl. Kiltorkense vorkommen, bei denen die Blattnarben viel weiter auseinander stehen und daher in geringerer Zahl auftreten und anderseits mir durch Herrn Baily aus Kiltorkan ein Zweig des Cyclostigma minutum zukam, der 33 Mill. Breite hat, aber trotz dieser beträchtlichen Dicke des Zweiges sind die Blattnarben dicht beisammen stehend, indem sie nur 1 bis 1¼ Mill. von einander entfernt sind. Dieses Stück zeigt uns ebenfalls sehr deutliche Querstreifen wie Längsstreifen, und ist oben in zwei Gabelaeste gespalten. Wie bei dem von Lyell abgebildeten Zweig sind die Parastichen (wohl in Folge des erlittenen Druckes) fast flach gelegt und von einander ziemlich weit entfernt, während die kreisrunden, mit einem hervortretenden Rand versehenen und in der Mitte vertieften Narben unter sich sehr genähert sind, wodurch sie scheinbar eine fast wirtelige Stellung erhalten, was Haughton verleitet haben mag, überhaupt den Cyclostigmen eine wirtelige Blattstellung zuzuschreiben.

15. **Halonia tuberculosa** Brongn.? Taf. XII, Fig. 7.

H. trunco tuberculato, tuberculis magnis, spiraliter dispositis, apice foveolatis, foveola parvula.

Brongniart, hist. des végét. foss. II, Taf. 28, Fig. 1, 2. Geinitz, foss. Flora von Hainichen-Ebersdorf p. 56, Taf. VIII, Fig. 1. Halonia tuberculata, Goepp., nova acta 1860 p. 529. Eichwald, Leth. ross. I p. 149, Taf. XI, 1—4.

H. tortuosa Lindl. et Hutt. Foss. Flora of Great Britain II, 11, Taf. 85.

Ich erhielt das Fig. 7 abgebildete Stück durch das Zerspalten einer Kohlenplatte. Die in schiefen Reihen stehenden Warzen sind kurz kegelförmig, an der Spitze mit einer kleinen Höhlung versehen, in deren Mitte ein punktförmiges Wärzchen ist. Um die Oeffnung der Höhlung sieht man in einem Falle einige kleine Wärzchen (Fig. 7 b vergrössert) und bei einer Warze haben wir einige von der Mitte ausgehende strahlenförmige Streifen. Jede Warze hat am Grund eine Breite von 4—5 Mill. Sie sind 13 Mill. von einander entfernt. Die Zwischenräume sind von sehr feinen und dicht stehenden Längsstreifen durchzogen, dagegen fehlen die kleinen Wärzchen, welche bei Halonia bei der ganz erhaltenen Rinde an dieser Stelle wahrgenommen werden. Es hat indessen Eichwald (Leth. ross. p. 149) gezeigt, dass diess an den Stellen der Fall ist, wo die äussere Rinde fehlt, und dass die innere Parthie die Streifung zeigt, welche wir beim Stück der Bären Insel wahrnehmen. Diese kleinern Wärzchen fehlen auch bei dem Stammstück, dass von Röhl als Halonia Münsteriana Gp. (Palaeontogr. XVIII p. 140, Taf. X, Fig. 7) und bei den Stücken, die Goeppert (nova acta 1860 p. 529) als Halonia tetrasticha beschrieben hat. Bei dem grossen Stamm, den Geinitz (l. c. Taf. VIII, Fig. 1) abgebildet hat, zeigt ebenfalls die entrindete Parthie keine solchen kleinen Wärzchen, während die mit der äussern Rinde versehene sie erhalten hat. Immerhin bleibt die Bestimmung zweifelhaft, bis Exemplare gefunden werden, welche auch die kleinern Warzen besitzen.

16. **Stigmaria ficoides** Sternb. sp. Taf. VIII, Fig. 5 c, IX, Fig. 5 a, XII, Fig. 1—6.

St. trunco crasso, ramis pluries dichotomis, cortice rugoso, cicatricibus spiraliter dispositis orbicularibus, annulo duplici insignitis, in medio cicatricula mamillata notatis.

Brongniart, Mém. Mus. d'hist. natur. p. 82, Taf. 7. Prodrom. p. 88. Sternberg, Versuch I p. 38, II 209, Taf. XV, Fig. 4, 5. Goeppert, nova acta 1852 p. 245, 1860 p. 540. Geinitz, Hainichen p. 60; Steinkohlenform. Sachsens p. 49. Schimper, terr. de transit. p. 324; Paléontol. végét. II p. 114.

Variolaria ficoides, Sternb. Vers. I p. 22 (1820).

Ist nicht selten in der Kohle und dem Kohlenschiefer.

Man ist gegenwärtig ziemlich allgemein einverstanden, dass die Stigmarien keine selbstständigen Pflanzen, sondern Wurzelstöcke seien. Binney, Rich. Brown und auch Goeppert halten sie für di Wurzelstöcke von Si-

gillarien. Mit Recht hebt aber Schimper hervor, dass diese Stigmarien in den Kohlen der Vogesen häufig seien, während keine einzige Sigillaria bis jetzt daselbst gefunden wurde, wogegen die Knorrien und Lepidodendren dort sehr häufig erscheinen. Und ganz dasselbe gilt auch für die Bären Insel. Schimper bringt sie daher mit den Knorrien und Lepidodendren in Verbindung und nach einer brieflichen Mittheilung ist neuerdings in Burbach ein 4 Fuss hoher Stamm gefunden worden, welcher zeigt, dass die Form von Stigmaria, welche Schimper auf Taf. IX (végét, foss. du terr. de transit.) abgebildet hat, der Wurzelstock der Knorria ist, und dass an demselben Stamm die Stigmaria-artige Rinde durch Ancistrophyllum und Didymophyllum Goepp. den Uebergang zu Knorria vermittelt und zwar zu der Form, welche als Knorria longifolia unterschieden wurde (vgl. auch Schimper Paléont. végét. II, 118). Anderseits kann aber wohl nicht in Abrede gestellt werden, dass die Sigillaria alternans ein Stigmaria-artiges Rhizom besitze, und ist ferner wahrscheinlich, dass auch Lepidodendron ähnliche Wurzelstöcke habe. Darnach würden die Stigmarien die Rhizome mehrerer, allerdings nahe verwandter, Gattungen darstellen, und es wird nun die nächste Aufgabe sein, diese genauer zu ermitteln und die Species festzustellen. Zur Zeit ist diess noch nicht möglich, wir sind daher genöthigt, die Stigmarien noch besonders aufzuführen.

1. *Stigmaria ficoides rugosa;* cortice rugoso, cicatricibus rotundis, aeque distantibus, circa 5 Mill. latis. Taf. XII, Fig. 1, 2, 3.

Die Warzen sind ziemlich flach, der glatte Ring hat einen Durchmesser von durchschnittlich 5 Millim. und ein centrales rundes Wärzchen. Die Warzen stehen in regelmässigen Abständen und diese sind von zahlreichen und dicht stehenden Längsrunzeln durchzogen. Diese Runzeln biegen sich auf der obern und untern Seite der Warzen zusammen und laufen hier und da in einander. Es sind daher dieselben viel unregelmässiger, weniger tief und zahlreicher als bei Stigmaria undulata Goepp, nur bei Fig. 3 kommt in der Mitte eine tiefere, sich um die Warze schlingelnde Furche vor, wie bei Stigm. undulata. Hier bemerken wir auch bei einzelnen Warzen strahlenförmig auslaufende Linien, die indessen nicht dieselbe regelmässige Bildung zeigen, wie bei St. stellata Goepp.

Mit unsern Stücken der Bären Insel stimmt die Beschreibung, welche Eichwald (Leth. ross. I p. 205) von einem Stück aus dem Kohlenlager von Lougan giebt, sehr wohl überein. Er sagt: il y a autour de chaque cicatrice un enfoncement, et les espaces entre les cicatrices sont occupés par des rides ou plis ondulés très rapprochês, qui couvrent toute la surface du tronc, laquelle devient ainsi sillonnée longitudinalement à sillons ondulés. Ein ähnliches Stück hat Schimper von Bourbach abgebildet (végét. foss. du terr. de transit., Taf. VIII. Fig. 2), nur treten bei diesem die Runzeln stärker hervor. Da auf der Bären Insel, wie in der Grauwacke der Vogesen die Knorrien häufig sind, liegt die Vermuthung nahe, dass die vorliegende Stigmarien-Form zu Knorria imbricata gehöre.

b). *Stigmaria ficoides inaequalis* Goepp.; cortice cicatricibus inaequalibus. Taf. IX, Fig. 5, XII, 5.

Goeppert nova acta 1852 p. 246, Taf. XXXII, 1.

Ein kleines Rindenstück (Taf. IX, 5 a) zeigt uns Warzen von ungleicher Grösse, die grösste hat 7 Mill., die kleinste 5 Mill. Durchmesser. Sie sind ziemlich weit von einander entfernt und die Zwischenräume sind glatt.

Viel grösser ist Taf. XII, Fig. 5. Es stellt einen 28 Decim. langen Cylinder dar, welcher mit fester Sandstein-Masse ausgefüllt ist. Von der Rinde sind nur schwache Reste geblieben, welche einen braunen Ueberzug über den Sandstein bildet und nur stellenweise die runden Narben erkennen lässt, welche in der Zeichnung zu deutlich hervortreten. Sie haben theils 5, theils nur 3 Mill. im Durchmesser und sind ziemlich dicht zusammengedrängt.

Gehört vielleicht als Rhizom zu Lepidodendron Veltheimianum.

c). *Stigmaria ficoides minuta;* cortice cicatricibus rotundatis, aequalibus, minutis, 3 mill. latis. Taf. IX. Fig. 2 c, Taf. XII, Fig. 6.

Goeppert, Gatt. foss. Pfl. Taf. IX, 11; Nova acta 1852 p. 246.

Die kreisrunden, flachen Warzen sind unter sich gleich gross, durch ziemlich weite, fein gestreifte Zwischenräume getrennt und in der Mitte mit einem kleinen Wärzchen versehen.

Bei Taf. VII, Fig. 1 und VIII, Fig. 5 c haben wir nur einzelne Stigmarien-Warzen, die sich aber durch ihre Grösse auszeichnen und wahrscheinlich zu Stigmaria laevis Goepp. (nova acta 1852 p. 246) gehören.

Taf. XII, Fig. 4 haben wir die Wurzelzasern der Stigmaria. Man sieht, dass sie cylindrisch gewesen und am einen Ende stumpf zugerundet. Auch in Taf. I, Fig. 1 c haben wir solche Wurzelzasern, welche indessen Schimper eher für Niederblätter halten möchte.

17. **Cardiocarpum punctulatum** Goepp. et Berg. Taf. XIV, Fig. 6.

C. fructibus planis, rotundato-subreniformibus, punctulatis.

Berger, de fruct. et seminibus ex format. lithanthr. p. 24, Tab. II, Fig. 26. Goeppert, nova acta 1852 p. 208, Taf. 39, Fig. 4, 1860 p. 532.

Im Kohlenschiefer.

Es stimmt die Fig. 6 abgebildete Frucht in der Form sehr wohl zu der Frucht des Kohlenkalkes bei Hausdorf in der Grafschaft Gletz, welche Goeppert und Berg beschrieben haben, nur treten die Punkte schwächer hervor, was indessen vielleicht davon rührt, dass die Kohlenrinde abgefallen ist. Von dieser rührt wahrscheinlich der etwa 1¼ Mill. breite Rand her (und nicht von einem Flügel). Ohne denselben hat die Frucht eine Breite von 15 Mill., bei einer Höhe von 12 Mill.; sie ist am Grund seicht ausgerandet, vorn stumpf zugerundet. Die Oberfläche ist glatt, aber stellenweise mit kleinen eingedrückten Punkten besetzt, welche indessen von blossem Auge kaum wahrgenommen werden.

18. **Cardiocarpum ursinum** m. Taf. VII, Fig. 13, restaurirt Fig. 14.

C. alatum, nucleo ovali, ala magna, obsolete striata.

Die Fig. 13 abgebildete Frucht, die ich durch Zerspalten eines Stückes schwarzen Kohlenschiefers erhielt, ist sehr unvollständig. Ich habe sie in Fig. 14 zu restauriren versucht. Darnach hätte der 6½ Millim. lange und 10 Mill. breite, ovale Kern einen grossen, breit herzförmigen Flügel gehabt, welcher in der Mitte tief ausgerandet war, so dass er in zwei grosse Lappen gespalten erscheint. Es ist indessen nur der Eine der Lappen erhalten, der andere zerstört. Möglicher Weise hatte indessen die Frucht nur einen, und dann seitlichen Flügel, und ist die von demselben umgebene Parthie des Kernes als die Spitze der Frucht zu betrachten. Die aus den Steinkohlen bekannten geflügelten Früchte sprechen aber entscheiden dagegen und für die zuerst gegebene Auffassung.

Der Kern ist glatt, der Flügel von äusserst feinen, nur mit der Loupe wahrnehmbaren Streifen durchzogen; er hat eine Breite von 11 Millim., die Länge betrug wahrscheinlich 12½ Millim., doch ist er vorn abgebrochen.

Eine ähnliche, aber noch viel grössere Frucht hat Dana (Manual of Geology, 2:te Aufl. p. 338, Fig. 572) als Cardiocarpum samaraeforme aus dem Unter-Carbon Amerikas abgebildet. Aehnlich ist auch das Cardioc. Bailyi Dawson von St. John in Canada (Acad. Geol. p. 555, Fig. 194, D).

19. **Sporangia.** Taf. VIII, Fig. 8—17.

Die Taf. VIII, Fig. 8—17 abgebildeten Körperchen sind ohne Zweifel die Sporangien und Sporen von Gefässkryptogamen und gehören wohl zu den Lepidodendren, Knorrien oder Cyclostigmen.

Es sind drei Formen zu unterscheiden:

1. Glatte, etwa 1½ Mill. im Durchmesser haltende Kügelchen (Fig. 9, vergrössert 12, 15), welche aber häufig mehr oder weniger platt gedrückt sind (Fig. 13, 14 vergrössert) und dann einen deutlich abgesetzten Rand zeigen. Bei einem Exemplar (Fig. 10) bemerkt man drei kleine Körnchen; es sind diess daher die grössern, die Macrosporen enthaltenden Sporangien, von denen jedes wahrscheinlich vier Sporen einschloss.

2. Von sehr kleinen Wärzchen gekörnte Körperchen von 1½—2 Mill. Durchmesser; sie sind theils kuglicht, theils auf einer Seite etwas eingedrückt. Eine zarte Querlinie bezeichnet wahrscheinlich die Stelle, wo sie aufspringen (Fig. 16, 17 vergrössert).

3. Viel kleinere Körperchen, die nur ½ bis ⅔ Mill. im Durchmesser haben (Fig. 8 b, 10). Sie sind kuglicht und scheinen glatt zu sein; in einigen Fällen gehen vom Mittelpunkt drei Linien aus, welche ohne Zweifel, wie bei den Sporen der Gefässkryptogamen, 3 Leisten gebildet haben (Fig. 11 vergrössert). Es sind diess daher die Sporen. Sie liegen stellenweise zu hunderten beisammen und sind häufig flach gedrückt. Bei Fig. 8 haben wir solche Sporen bei glatten Sporangien neben einem kleinen Zweigrest, der zu Lepidodendron Carneggianum gehört. Vielleicht gehören sie zu diesem Lepidodendron.

Dawson hat in seiner Akadian Geology (second edition p. 491) zwei Sporangien beschrieben und abgebildet, welche mit denen der Bären Insel grosse Aehnlichkeit haben. Das eine nennt er Sporangites papillatus, das andere Sp. glaber; das erstere ist mit kleinen Wärzchen besetzt, das andere glatt, wie bei den Sporangien der Bären Insel, mit denen sie auch in der Grösse übereinstimmen. Dawson vermuthet, dass Sporangites glaber zu Lepidodendron corrugatum der untern Kohlenabtheilung gehöre. Es steht diese Art dem Lepidod. Veltheimianum sehr nahe und vertrete seine Stelle im Culm von Canada.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

Taf. I. *Calamites radiatus* Brgn.

Fig. 1 im Sandstein. a. Stammstück, b. Querbruch, c. Wurzelzasern von Stigmaria.

Fig. 2. Abdruck eines Stammstückes aus der Kohle mit breiten, den Furchen entsprechenden Rippen (C. laticostatus Ett.). Fig. 3 ebenso, Rippen aber stellenweise unterbrochen. Fig. 4 mit enger stehenden Rippen und Furchen.

Fig. 5 mit einzelnen runden Warzen. C. variolatus Goepp.

Fig. 6. Stammstück aus dem Sandstein.

Fig. 7. Aus dem Kohlenschiefer mit gewölbten Rippen.

Fig. 8. Abdruck von zwei bei einander liegenden Stammstücken aus der Kohle, mit breiten, den Furchen entsprechenden, aber unterbrochenen Rippen (Knorria confluens Goepp.).

Taf. II. *Calamites radiatus* Brgn.

Fig. 1. Grosses Stammstück aus der Kohle Fig. 2 Rhizom; b. Aeste mit Wurzelzasern. Fig. 3 Aeste. Fig. 4 Rhizomaeste. Fig. 5 Zweig mit Knoten. Fig. 6 Wurzelzasern.

Taf. III. *Calamites radiatus* Brgn.

Fig. 1. Grosses Stammstück, an der rechten Seite mit stellenweise erweiterten Furchen. Fig. 2. Stammstück, mit theilweise zerstörter Rinde. Fig. 3. Abdruck eines Stammstückes mit sehr breiten Furchen, die als Rippen erscheinen. Fig. 4. Zweig mit Knoten und 2 Aestchen.

Taf. IV. *Calamites radiatus* Brgn.

Fig. 1. Rhizom mit Ast und Wurzelzasern; daneben breitere Wurzelzasern (Sphenophyllum furcatum Gein.) und Blattfetzen von Farn, der Eine unmittelbar neben dem Calamit, ist oben eingerissen und an der rechten Seite zerstört; er muss ziemlich breit gewesen sein und gehört zu Cardiopteris polymorpha; der Andere besteht aus zwei an einer dünnen Spindel befestigten Fiederchen und scheint zu Palaeopteris Roemeri zu gehören.

Fig. 2. Rhizom mit Knoten; daneben eine gablig zertheilte Wurzelzaser.

Fig. 3. Wurzelzasern.

Fig. 4. Zwei Rhizomstücke mit angeschwollenen Knoten und runden Astnarben.

Fig. 5. Rhizom mit Knoten und Eindrücken von Haaren.

Fig. 6. Rhizomstück mit Haaren.

Taf. V. *Calamites radiatus* Brgn.

Fig: 1 und 2. Dicke Rhizomstücke. Fig. 3. Rhizomaeste.

Taf. VI. *Calamites radiatus* Brgn.

Grosses, veraesteltes Rhizom.

Taf. VII.

Fig. 1 a. Calamites radiatus mit angeschwollenen Knoten; 1 b. Würzelzasern, zwischen denselben eine Narbe von Stigmaria; 1 c. Lepidodendron Wiikianum Hr.

Fig. 2. Lepidodendron Wiikianum Hr, mit kleinen Blattwülsten.

Fig. 3—7. Lepidodendron Carneggianum Hr; 3, 4, 6 junge Zweige mit Blattnarben; vergrössert Fig. 3 b, 5, 7.

Fig. 8—10. Lepidodendron commutatum Schimp. sp. Fig. 8 junger Zweig; Fig. 9 Rindenstück mit kleinen Blattwülsten; Fig. 10 mit grössern Blattwülsten.

Fig. 11, 12. Cyclostigma minutum Haught.; Fig. 11 b, 12 b vergrössert.

Fig. 13, 14. Cardiocarpum ursinum Hr; Fig. 13 im Kohlenschiefer; Fig. 14 Restaurirt.

Taf. VIII.

Fig. 1—7 Lepidodendron Veltheimianum Sternb. Fig. 1 Abdruck der innern Rinde mit länglich-elliptischen Eindrücken. Fig. 2 a b Abdruck der Rinde; c entrindeter Ast von Lepidodendron Wiikianum; d Knorria acicularis. Fig. 3 Abdruck der äussern Rinde. Fig. 4 entrindetes Stammstück aus dem Sandstein. Fig. 5 a dünnes junges Zweiglein; 5 a a vergrössert; 5 b Cyclostigma minutum; 5 c eine Narbe von Stigmaria. Fig. 6 Zweigstück mit Blattnarben; 6 b vergrössert. Fig. 7 entrindetes Stammstück.

Fig. 8 Lepidodendron Carneggianum, daneben Sporen und ein Sporangium.

Fig. 9, 10 glatte Sporangien und Sporen; Fig. 11 eine Spore vergrössert; Fig. 12, 13, 14, 15 Sporangien vergrössert.

Fig. 16, 17 gekörnte Sporangien, vergrössert.

Taf. IX.

Fig. 1 Lepidodendron Wiikianum Hr; 1 b ein Stück vergrössert.

Fig. 2 a Lepidodendron Veltheimianum, entrindet; 2 b Calamites radiatus, mit runden Eindrücken; 2 c Stigmaria minuta; 2 d Lepidodendron Carneggianum; 2 e vergrössert.

Fig. 3, 4 Zweige von Lepidodendron Veltheimianum.

Fig. 5 a Stigmaria ficoides Sternb.; 5 b Cyclostigma minutum, junger Zweig mit dicht stehenden Blattnarben; 5 c vergrössert.

Fig. 6 Knorria imbricata longifolia Schimp.

Fig. 7 a, 8 Lepidophyllum Roemeri Hr; 8 b Blatt von Cyclostigma; c Farnspindel.

Taf. X.

Fig. 1—5 Knorria imbricata Sternb.

Fig. 1 und 4 Knorria imbricata acutifolia Goepp. Fig. 2, 5 mit vorn stumpfen Warzen. Fig. 3 Knorria imbricata Schrammiana Goepp.

Fig. 6, 7 Knorria acicularis Goepp.

Fig. 8 Calamites radiatus, junger Spross.

Taf. XI. *Cyclostigma Kiltorkense* Haught.

Fig. 1 Abdruck eines Stammstückes, äussere Rinde abgefallen (Cycl. Griffithi Haught.).

Fig. 2 grosses noch mit der runzeligen Rinde bekleidetes Stammstück.

Fig. 3 Stammstück im Sandstein; 3 b Blatt; 3 c und d Reste der Deckblätter (Lepidostrobus Bailyanus).

Fig. 4 Rindenstück aus der Kohle, mit kuglichten Wärzchen; 4 b diese vergrössert. Neben dem Cyclostigma ein Stengelrest von Calamites radiatus.

Fig. 5 Stammstück mit kleinen Narben aus dem hellfarbigen Thon; 5 b und c Narben vergrössert.

Fig. 6 ein Deckblatt des Lepidostrobus Bailyanus Schimp. von Kiltorkan.

Taf. XII.

Fig. 1 -4 Stigmaria ficoides rugosa; Fig. 4 Wurzelzasern.

Fig. 5 Stigmaria ficoides inaequalis Goepp.

Fig. 6 Stigmaria ficoides minuta.

Fig. 7 Halonia tuberculosa Brgn.? Fig. 7 b eine Warze vergrössert.

Taf. XIII.

Fig. Wurzeln von Lepidodendron.

Fig. 2 und 2 b gablig getheilte Wurzeln.

Fig. 3 Reste einer Sphenopteris.
Fig. 4 Sphenopteris Schimperi Goepp.; a, b, c, d Blattspindeln; e Fiederchen. Fig. 6 vergrössert.

Taf. XIV.

Fig. 1, 2 Cardiopteris polymorpha Goepp. sp.
Fig. 5 Palaeopteris Roemeriana Goepp. sp.
Fig. 6 Cardiocarpum punctulatum Goepp.
Fig. 7 Wurzeln von Lepidodendrum.

Zusatz.

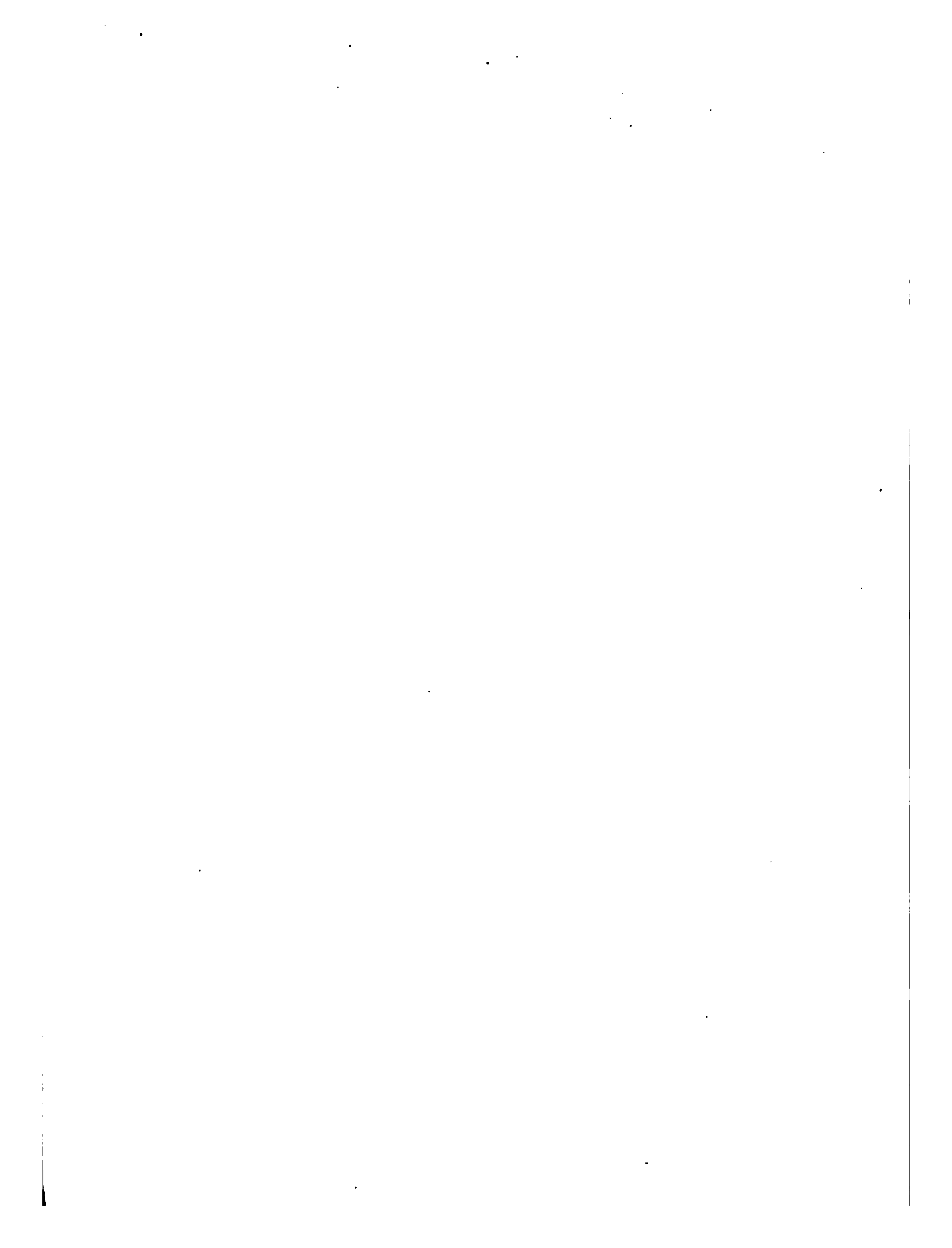
Letzten Sommer haben zwei junge schwedische Naturforscher, die Herrn Wilander und Nathorst, in der Klaas Billen Bai des Eisfiordes Spitzbergens Steinkohlenpflanzen entdeckt, welche mir zur Untersuchung zugeschickt worden sind. Sie liegen in einem grobkörnigen Sandstein, der unter dem Bergkalk und mit demselben, an dieser Stelle, discordant gelagert ist. Die ziemlich zahlreichen Stücke gehören zu Stigmaria ficoides Sternb. und Lepidodendron Veltheimianum Stb.; zwei Arten, welche wir auch auf der Bären Insel kennen gelernt haben und die zu den allgemein verbreiteten Pflanzen des Unter-Carbon gehören. Es gehört demnach dieser Sandstein Spitzbergens auch zur Ursastuffe. Die Stigmaria wurde im prachtvollen Exemplaren gefunden, welche ganz mit denen der Steinkohlenperiode übereinstimmen. Diese Spitzberger-Pflanzen bestätigen, dass die Ursastuffe dem Unter-Carbon und nicht dem Devon einzureihen ist. Herr Carruthers dagegen rechnet die Pflanzen der Bären Insel, wie die von Kiltorkan zum Devon; ich denke dass die auf S. 6 u. f. angegebenen Thatsachen das Irrige einer solchen Ansicht hinlänglich erwiesen haben. Herr Carruthers stellt aber weiter die Meinung auf, dass die Stigmaria ficoides, die Knorria acicularis, das Cyclostigma Kiltorkense, C. minutum und das Lepidodendron von Kiltorkan zu ein und derselben Art gehöre, welche er als Lepidodendron Griffithi Brongn. bezeichnet. Brongniart hat aber nirgends eine Lepidodendron dieses Namens beschrieben. Er erwähnt nur in einem Briefe an Herrn Griffith (Natural History review. London 1857) der Reste eines Lepidodendron, dem er obigen Namen geben wolle, das er aber weder abbildet noch beschreibt noch näher charakterisirt, daher dieser Name mit Recht von Niemand aufgenommen worden ist. Es ist wahrscheinlich, dass er sich zum Theil (so weit er auf die Blätter begründet) auf den Lepidostrobus Bailyanus bezieht. Brongniart erwähnt in diesem Briefe noch weiter ein Lepidodendron minutum, das ohne Zweifel das Cyclostigma minutum Hght. ist, und einen für ihn ganz neuen eigenthümlichen Pflanzentypus, den Haughton als Cyclostigma Kiltorkense beschrieben hat.

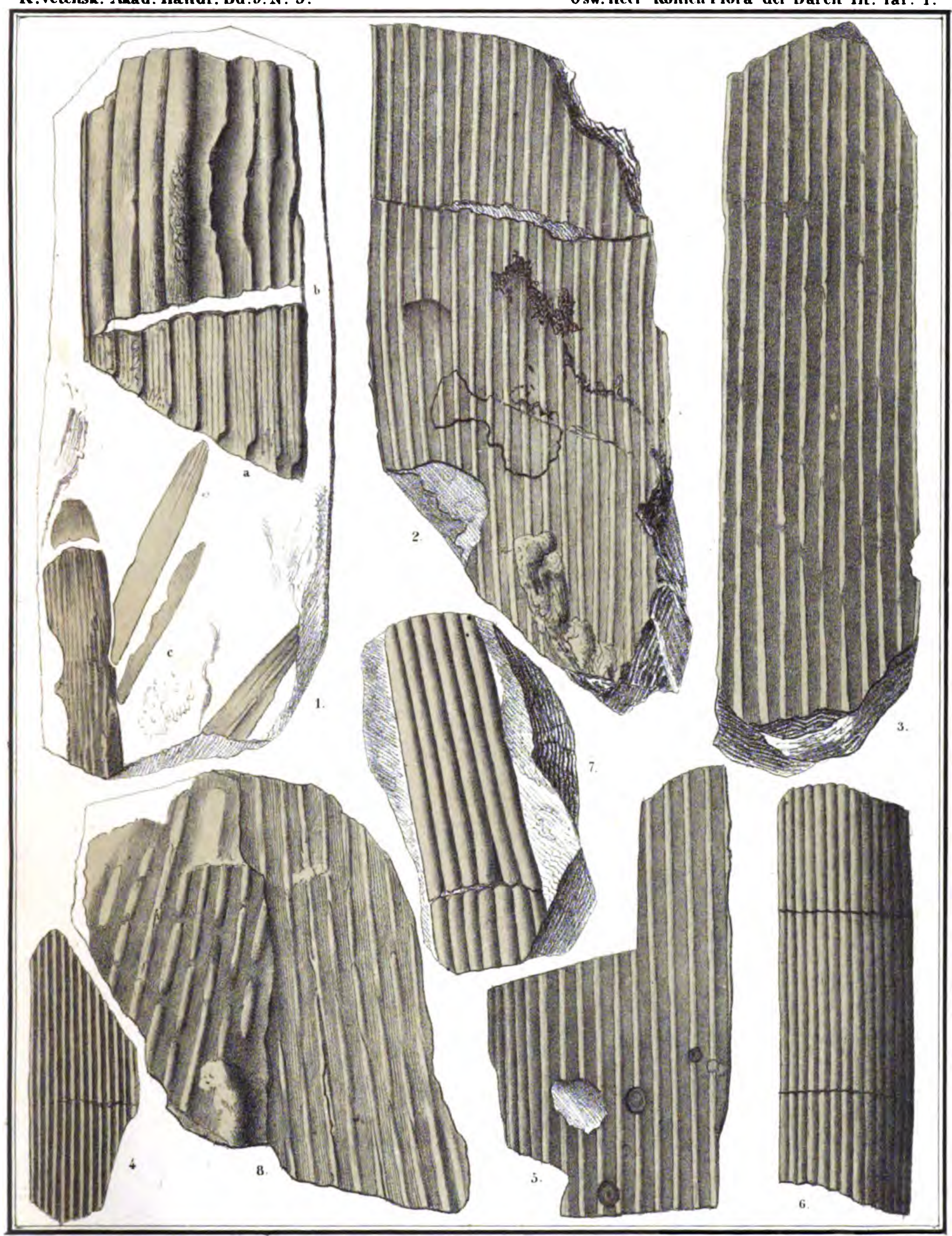
Wenn Herr Carruthers alle oben genannten Pflanzen von Kiltorkan zu einer Art vereinigen will, so müssen wir verlangen, dass er diese Ansicht begründe. Bis diess geschehen ist, kann ich eine solche Zusammenstellung nicht billigen. Von Lepidodendron habe ich von Kiltorkan und der Tallowbridge nur junge Zweige erhalten (S. 9). Da bei diesen die Blattwülste nicht so schön und scharf ausgesprochen sind, wie bei den Stämmen, ist die genaue Bestimmung sehr schwierig. Bei

dem Zweig der Tallowbridge, wie bei dem von Kiltorkan, haben wir dicht stehende Blattwülste, die sich am Rande berühren; sie sind länglich rhombisch, länger als breit, innerhalb derselben haben wir (im Abdruck) eine länglich verkehrt eiförmige Vertiefung, die am Grunde zugespitzt ist und wohl dem pulvinulum entspricht. Die Form dieser Blattwülste und ihre dichte Stellung ist so ähnlich derjenigen junger Zweige von Lepid. Veltheimianum, dass ich mich für berechtigt hielt sie zu dieser Art zu bringen, um so mehr da auch Schimper einen Fruchtzapfen und beblätterten Zweig von Kiltorkan zu Lepidodendron Veltheimianum zieht (cf. Schimper paléontol. végét. II, p. 64 — Lepidostrobus Collombianus). Davon trennt er mit vollem Recht den Lepidostrobus Bailyanus, welcher, nach meinem Dafürhalten, den Fruchtzapfen des Cyclostigma Kiltorkense darstellt (S. 43), daher ich diesen nicht als besondere Art aufgeführt habe.

Die Behauptung, dass das Cyclostigma Kiltorkense dickere Stammstücke, das C. minutum dagegen dünnere Zweige derselben Art darstelle, ist nicht richtig. Ich habe von Kiltorkan dicke Stammstücke von C. minutum, mit den dicht stehenden kleinen, runden Warzen erhalten und Zweige von C. Kiltorkense, welche dünner sind als die von C. minutum und wenige weit auseinander stehende und grössere Warzen besitzen. Das C. minutum ist auch ausgezeichnet durch die zahlreichen Querstreifen (cf. p. 45).

Die Knorria der Tallowbridge stimmt mit der Knorria acicularis Goeppert in den sehr schmalen, linienförmigen, vorn zugespitzten Warzen so wohl überein (cf. Goeppert, Uebergangsgebirge, nov. act. 1852 p. 200, Taf. XXX, 3 und diess Werk Taf. X, 6), dass ich mich nicht für berechtigt hielt sie von dieser Art zu trennen, während allerdings Schimper sie als Knorria Bailyana unterschieden hat. Sie weicht von den Exemplaren der Bären Insel durch die dichter stehenden und etwas mehr angedrückten Warzen ab, doch scheint mir dieser Unterschied von keinem grossen Belang zu sein, da wir bei der Knorria imbricata ganz dieselben Formen finden, wie es denn überhaupt noch fraglich ist, ob die Knorria acicularis von der Kn. imbricata als Art zu trennen sei. Da ihre Warzen viel dünner und vorn mehr zugespitzt sind, scheint es mir vor der Hand zweckmässiger zu sein, sie getrennt zu lassen.





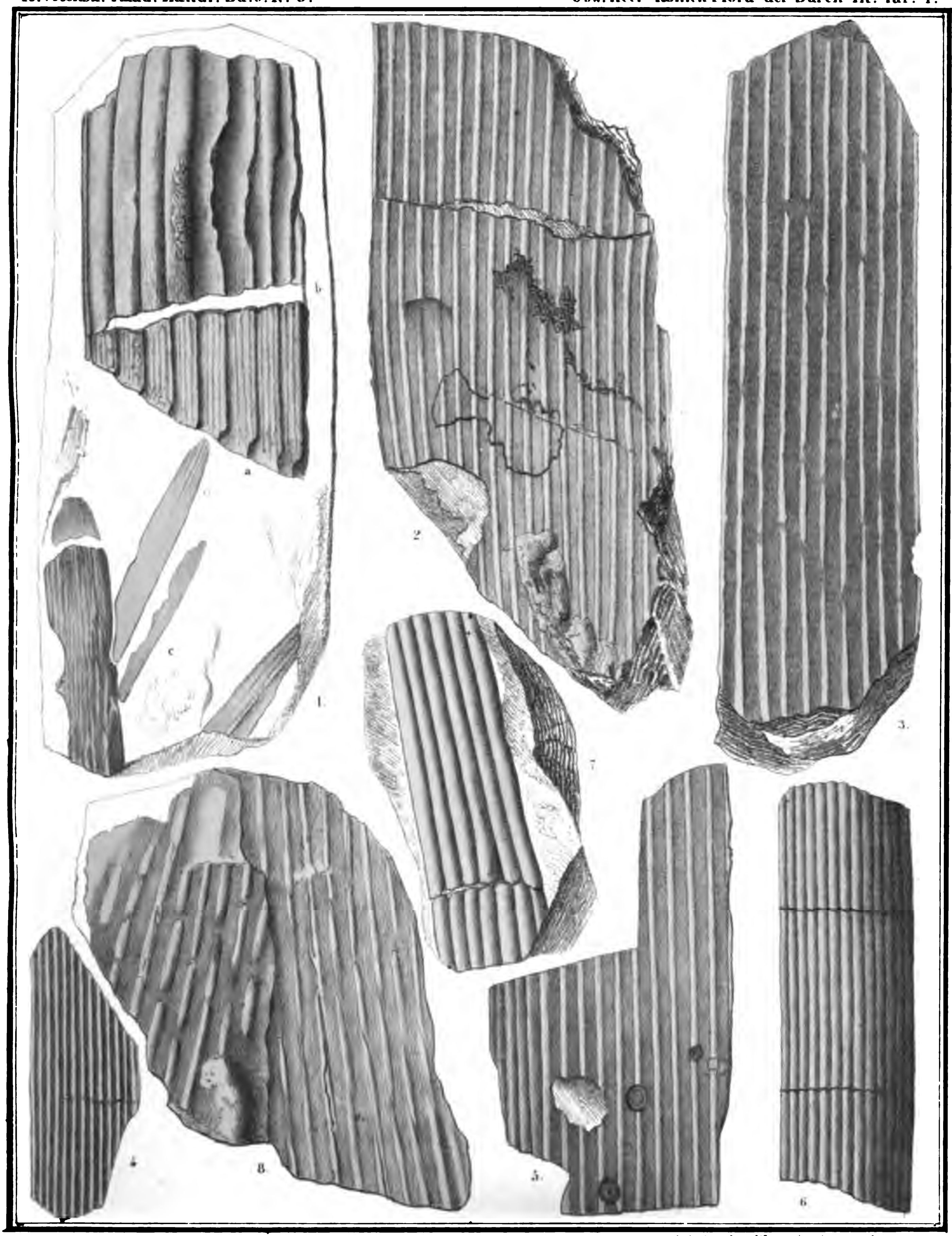
Lith. Anstalt v. Wurster Randegger u. C° in Winterthur

Calamites radiatus.



Lith. Anstalt v. Wurster, Randegger u. Cie in Winterthur.

Calamites radiatus.



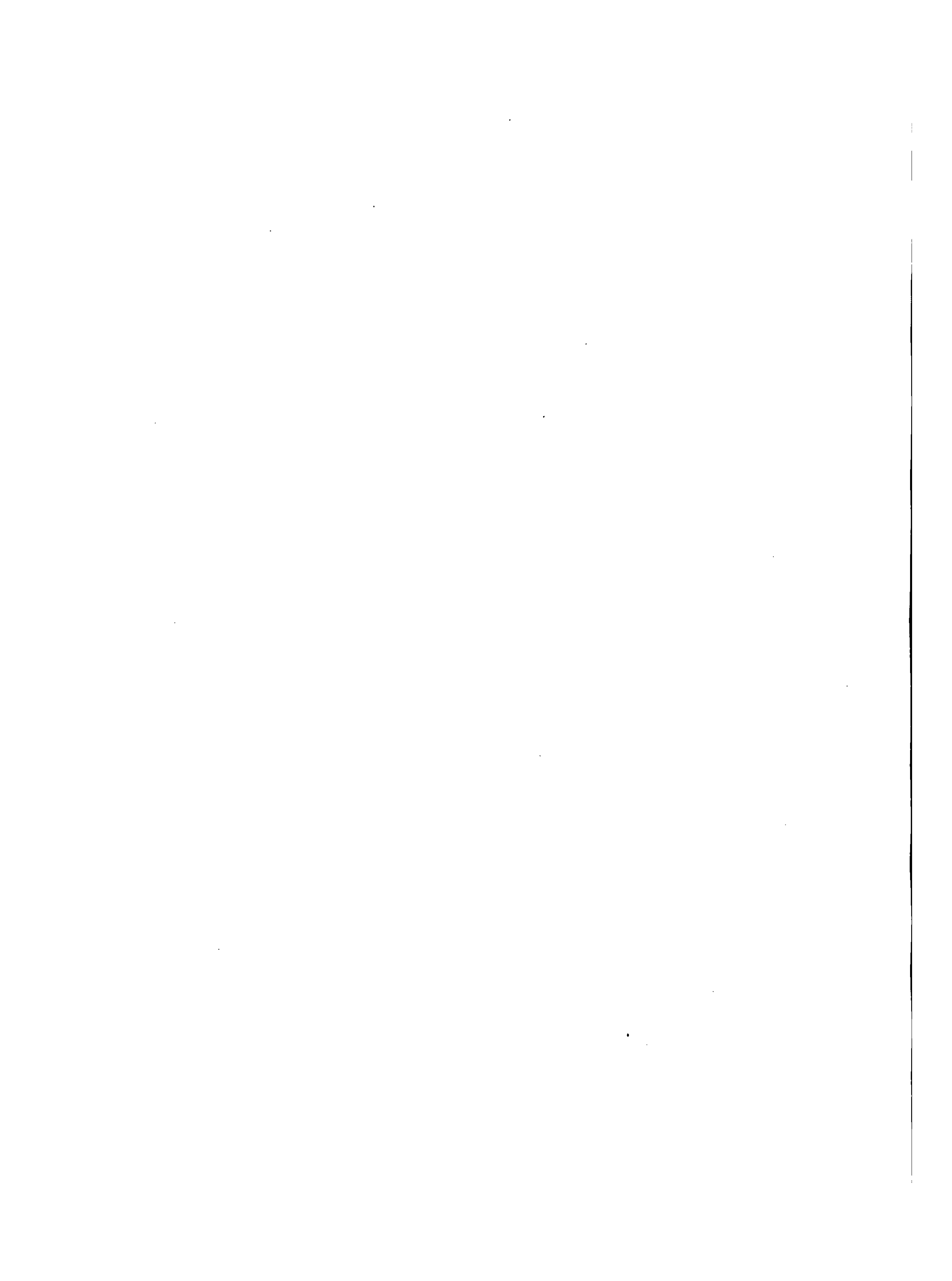
Calamites radiat

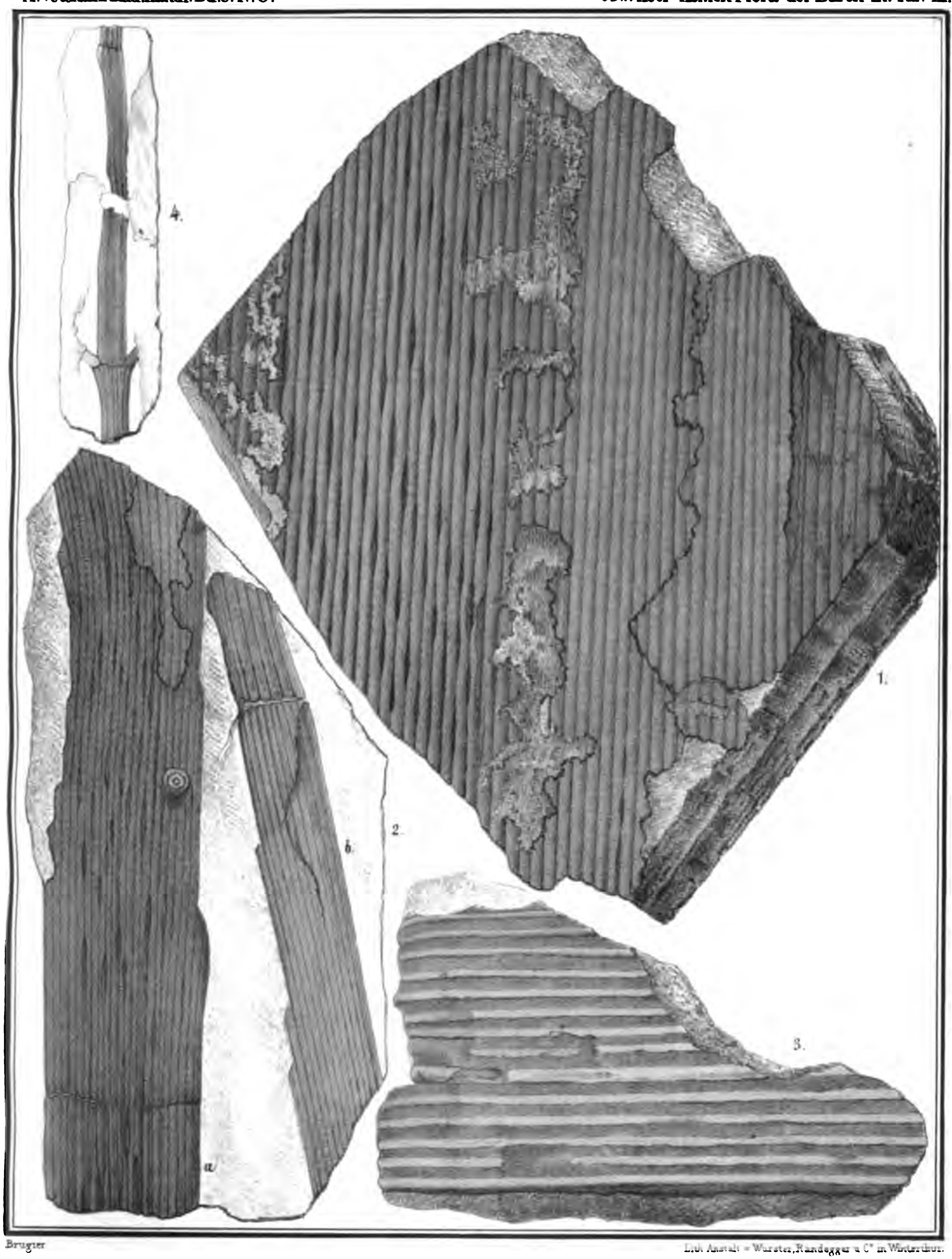
Lith. Anstalt v. Wurster, Randegger & C. in Winterthur



Lith. Anstalt v. Wurster Randegger u. C. in Winterthur

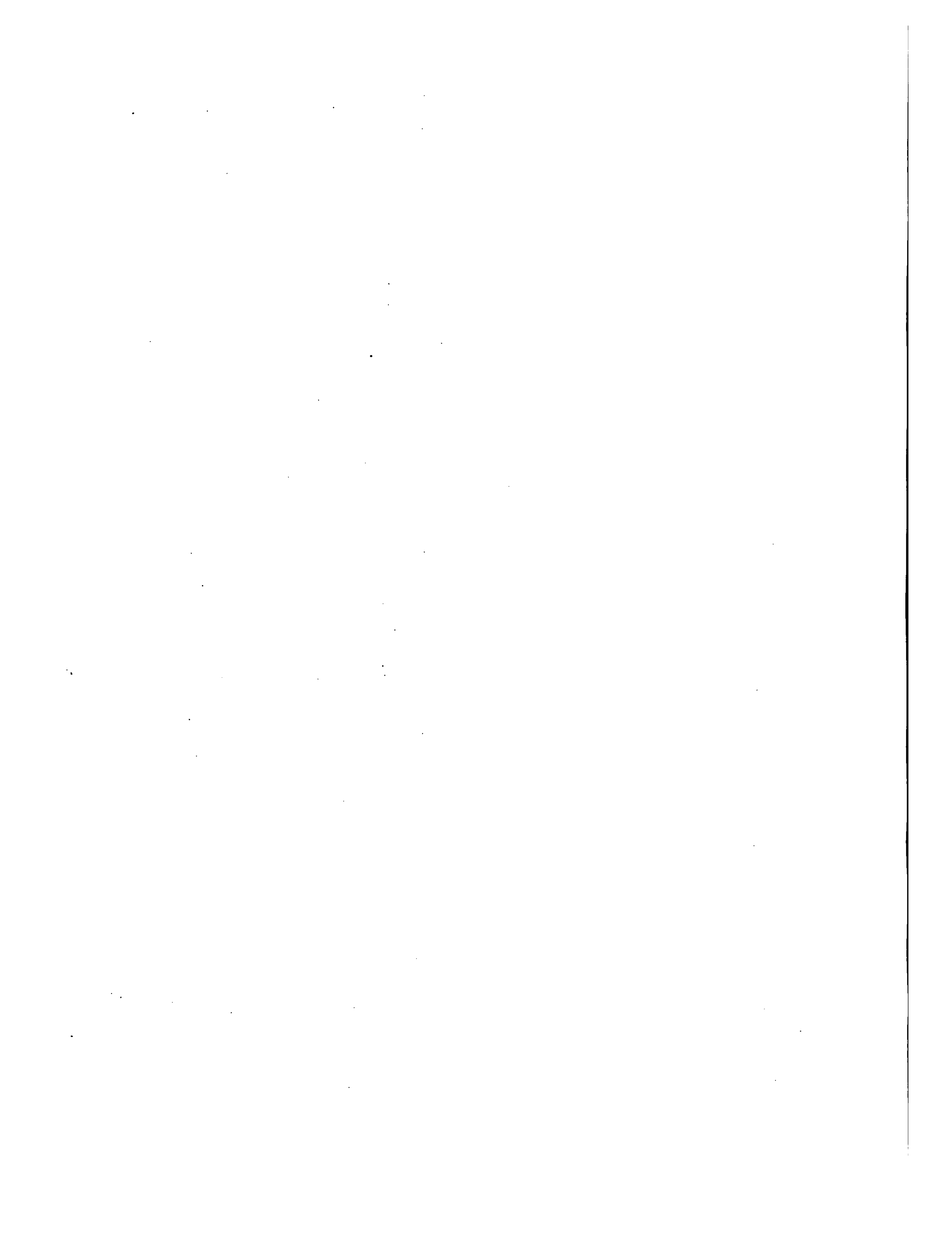
Calamites radiatus.

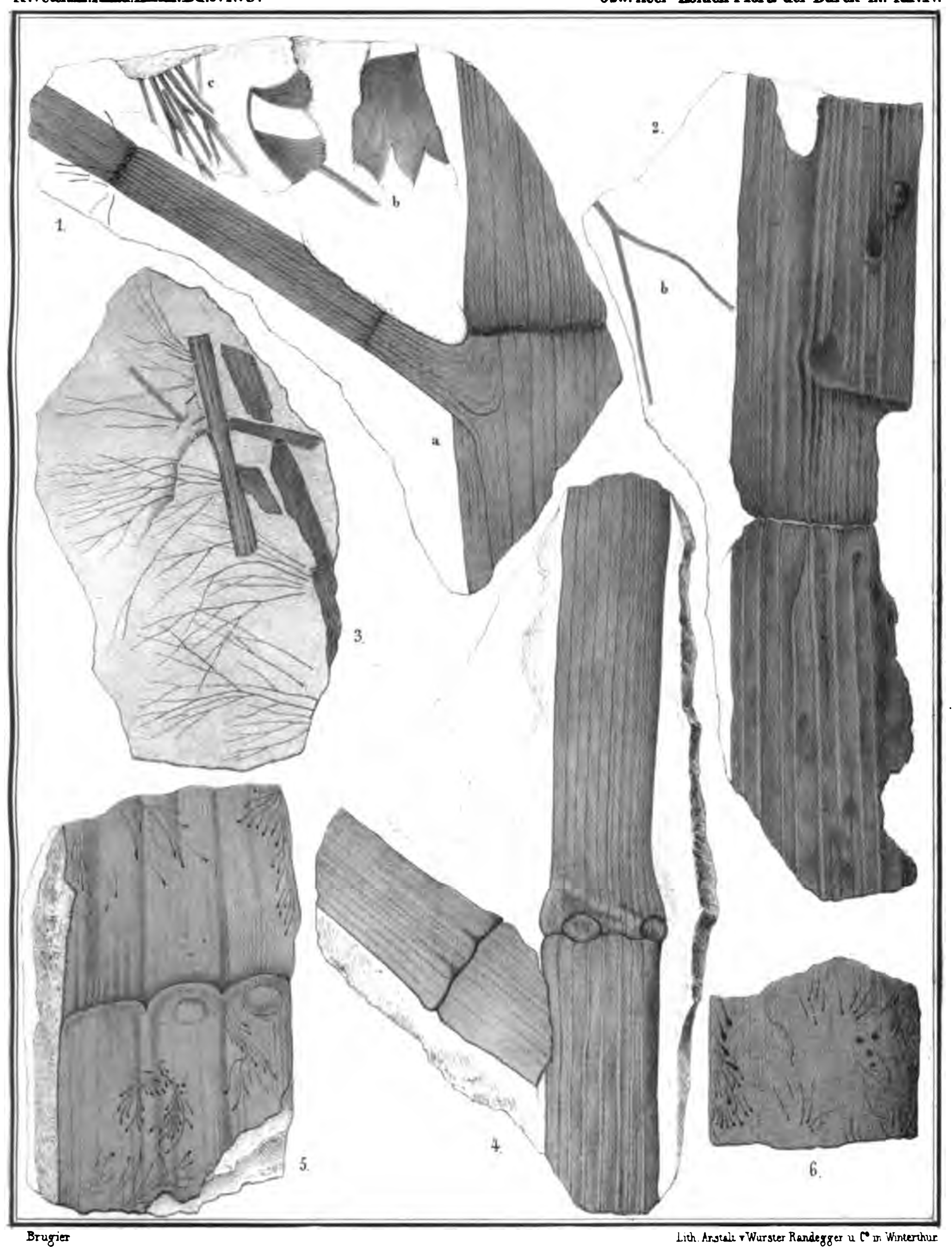




Brugier Lith. Anstalt v. Wurster, Randegger u. C° in Winterthur.

Calamites radiatus





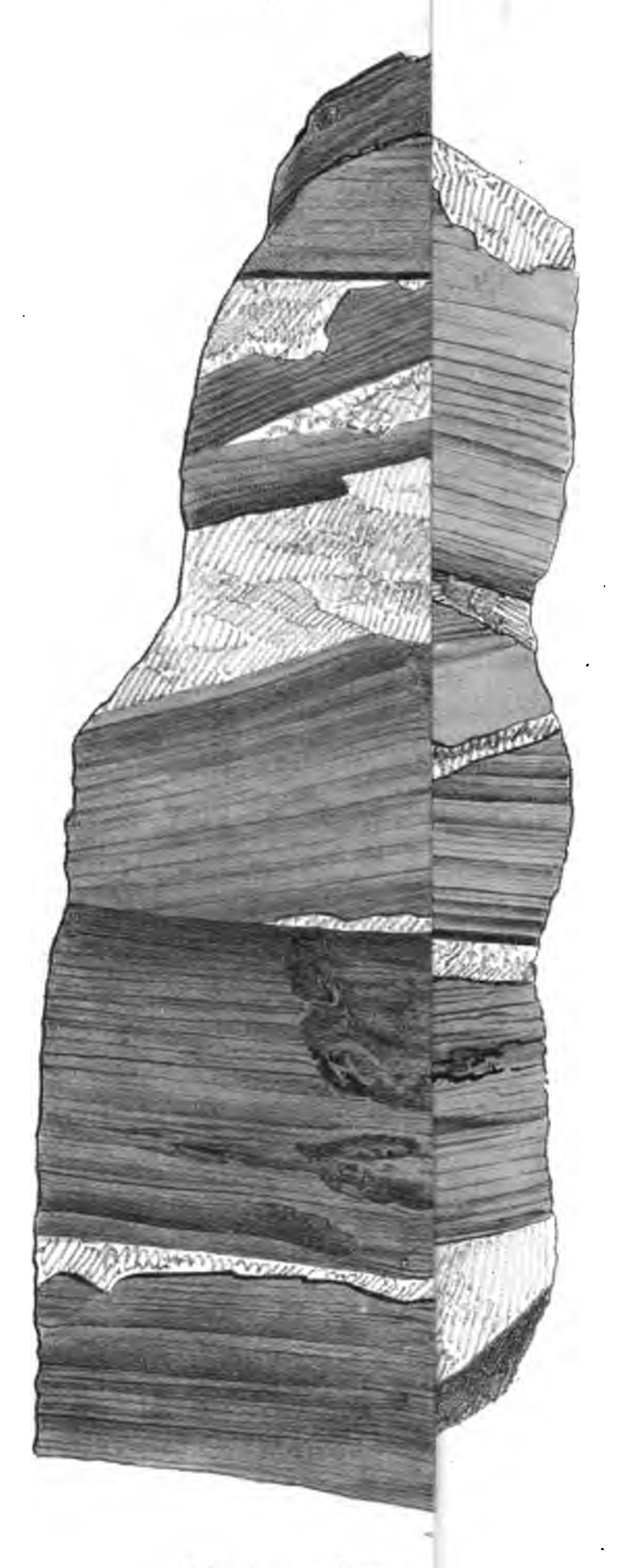
Brugier Lith. Anstalt v Wurster Randegger u. C:o in Winterthur

Calamites radiatus

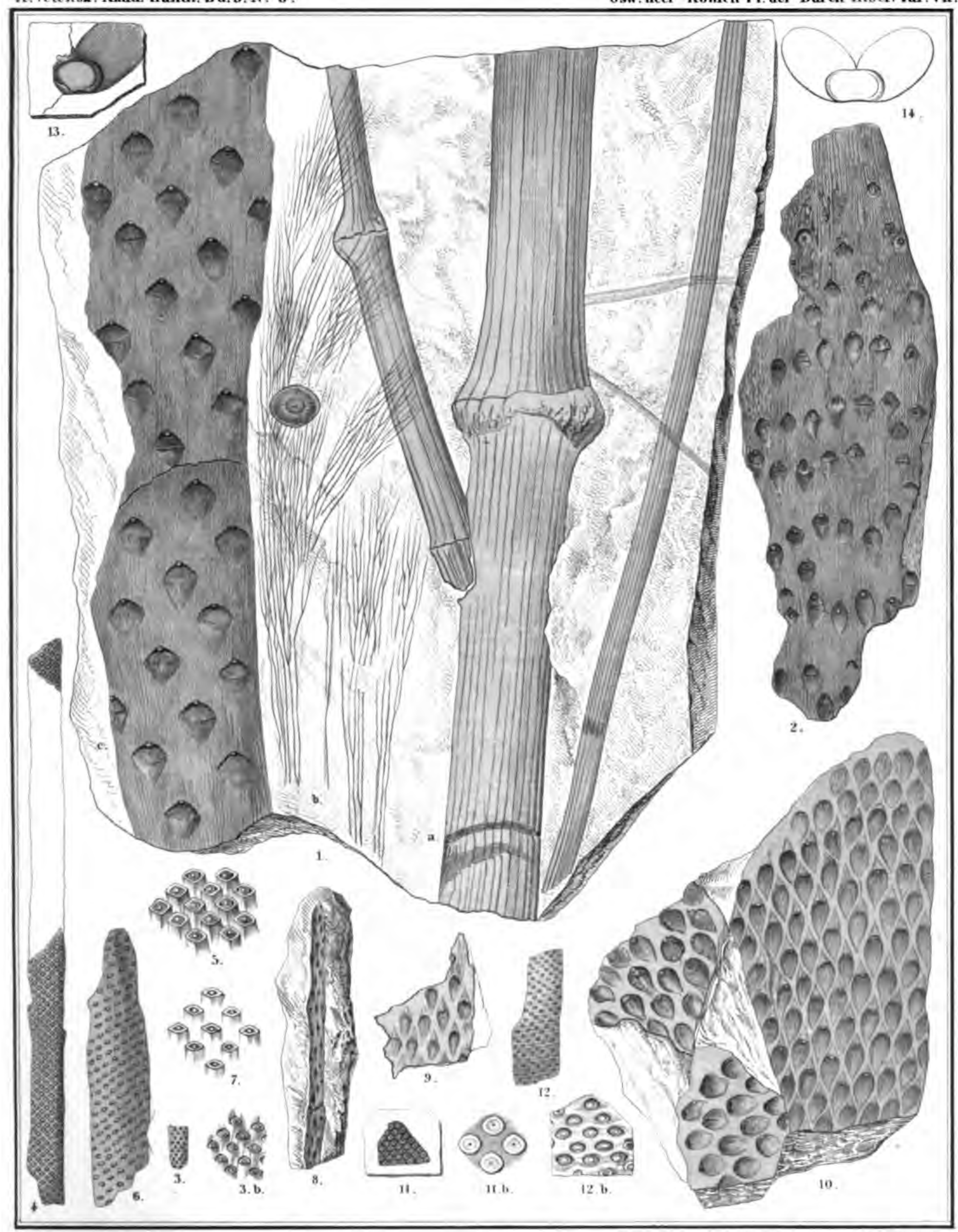


Lith. Anstalt v Wurster Randegger u. C° in Winterthur

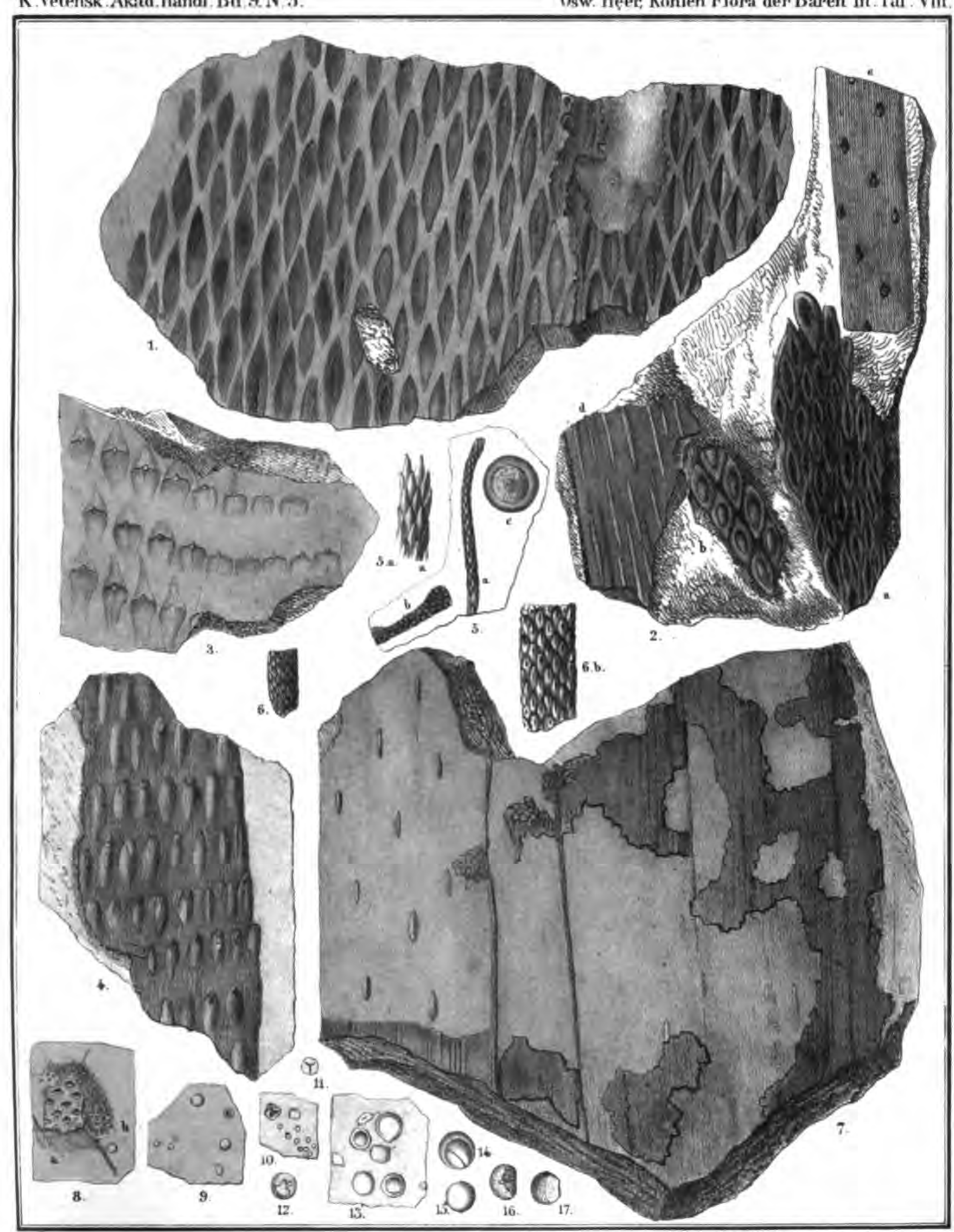
Calamites radiatus.



Calamites radiatus.

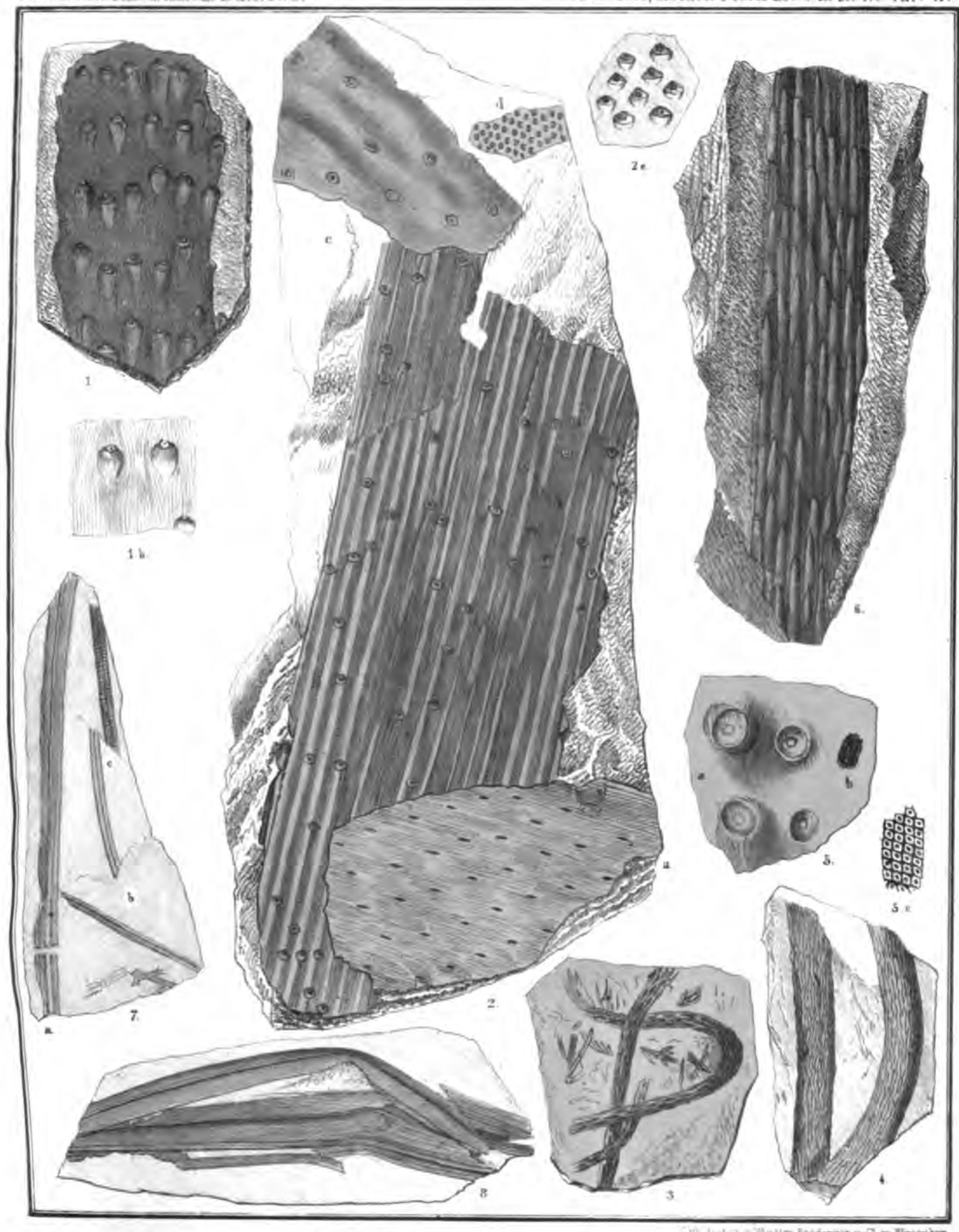


1. a. b. Calamites radiatus. 1. c. 2. Lepidodendron Wilkianum. 3–7. L. Carneggianum. 8. 9. 10. L. commutatum. 11. 12. Cyclostigma minutum. 13. 14. Cardiocarpum ursinum.



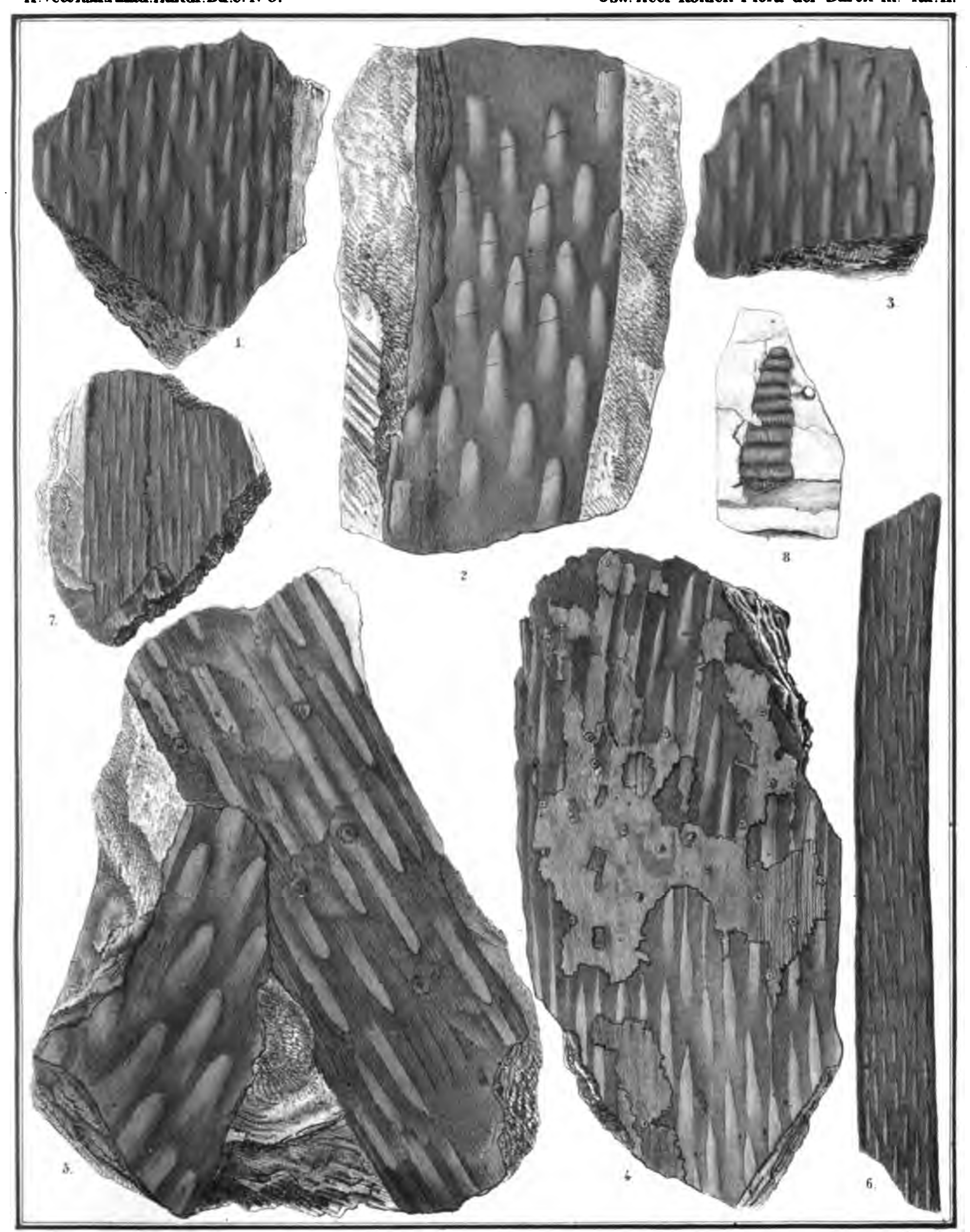
Lith. Anstalt v. Wurster Randegger u. Cº in Winterthur.

1-7. Lepidodendron Veltheimianum. 2. d. Knorria. 2. c. Lepidodendron Wükianum. 5. b. Cyclostigma minutum.
8-17. Sporangien u. Sporen.



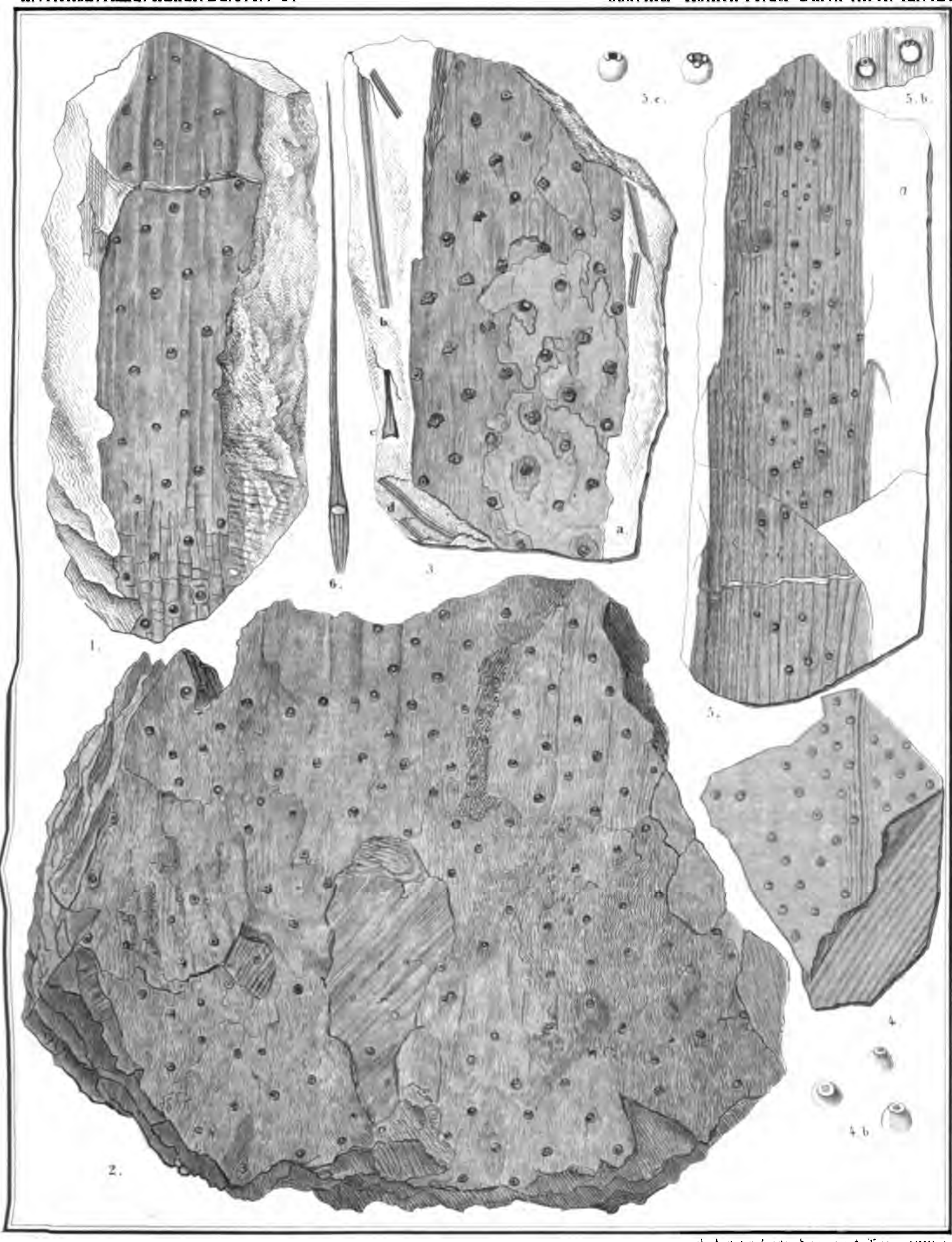
Lith. Anstalt v. Wurster, Randegger u. Co. in Winterthur

1. Lepidodendron Wiikianum. 2.a. 3. 4. L. Veltheimianum. 2.b. Calamites radiatus. 2.c. 5. Stigmaria. 2.d.e. Lepidodendron Carneggianum.
6. Knorria imbricata. 7. 8. Lepidophyllum Roemeri.

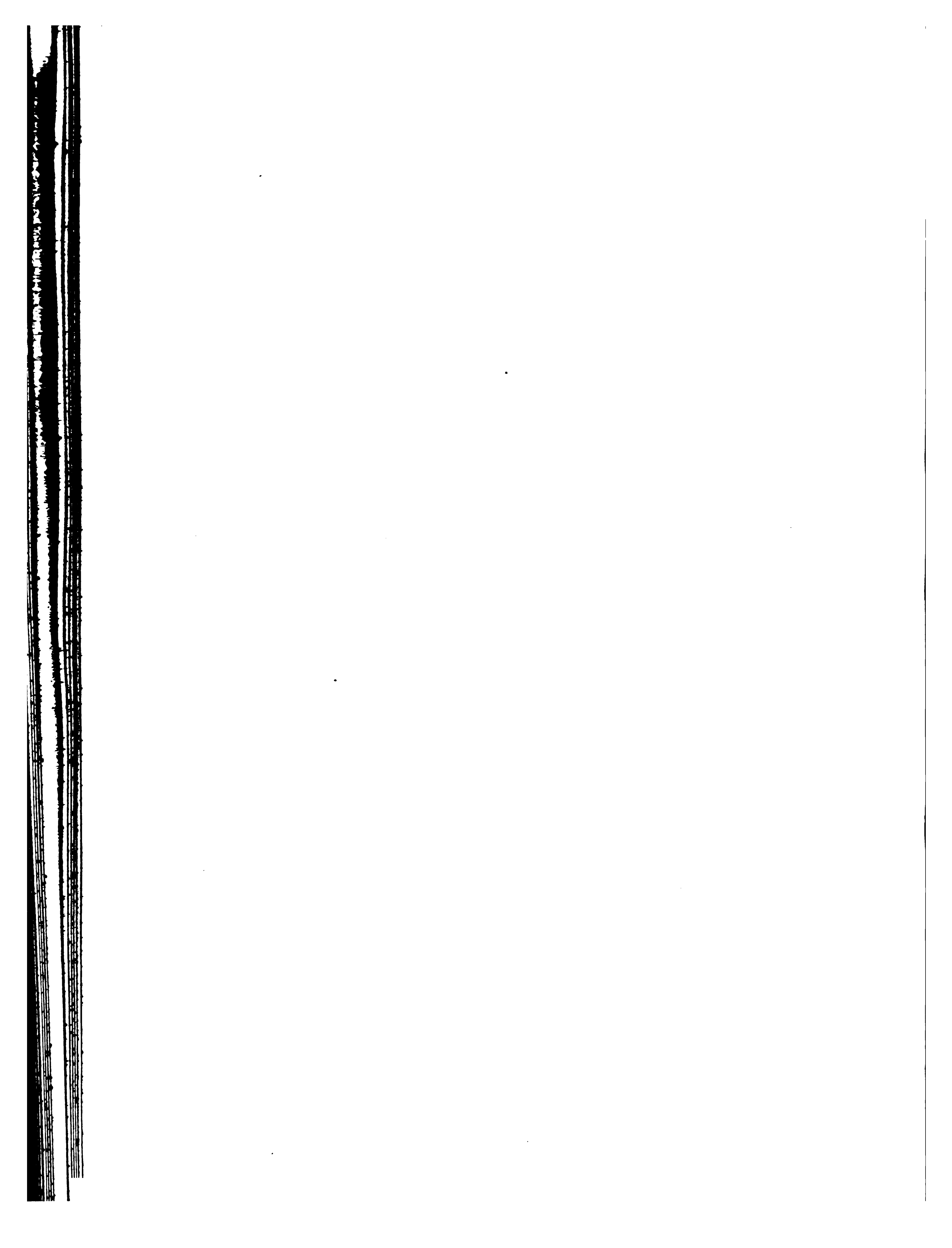


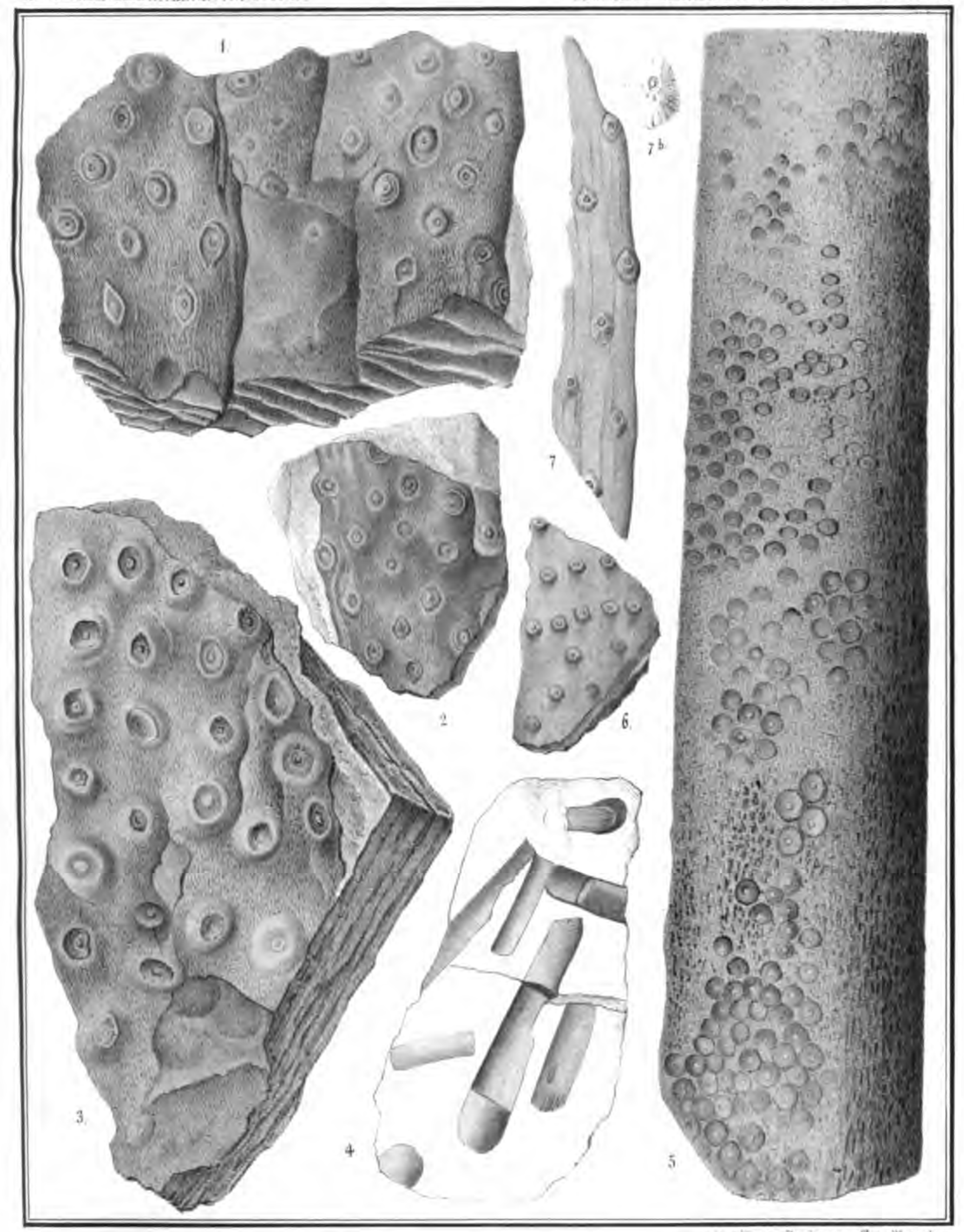
Lith. Anstalt v. Wurster, Randegger u. C° in Winterthur.

1-5. Knorria imbricata. 6, 7. Kn. acicularis.

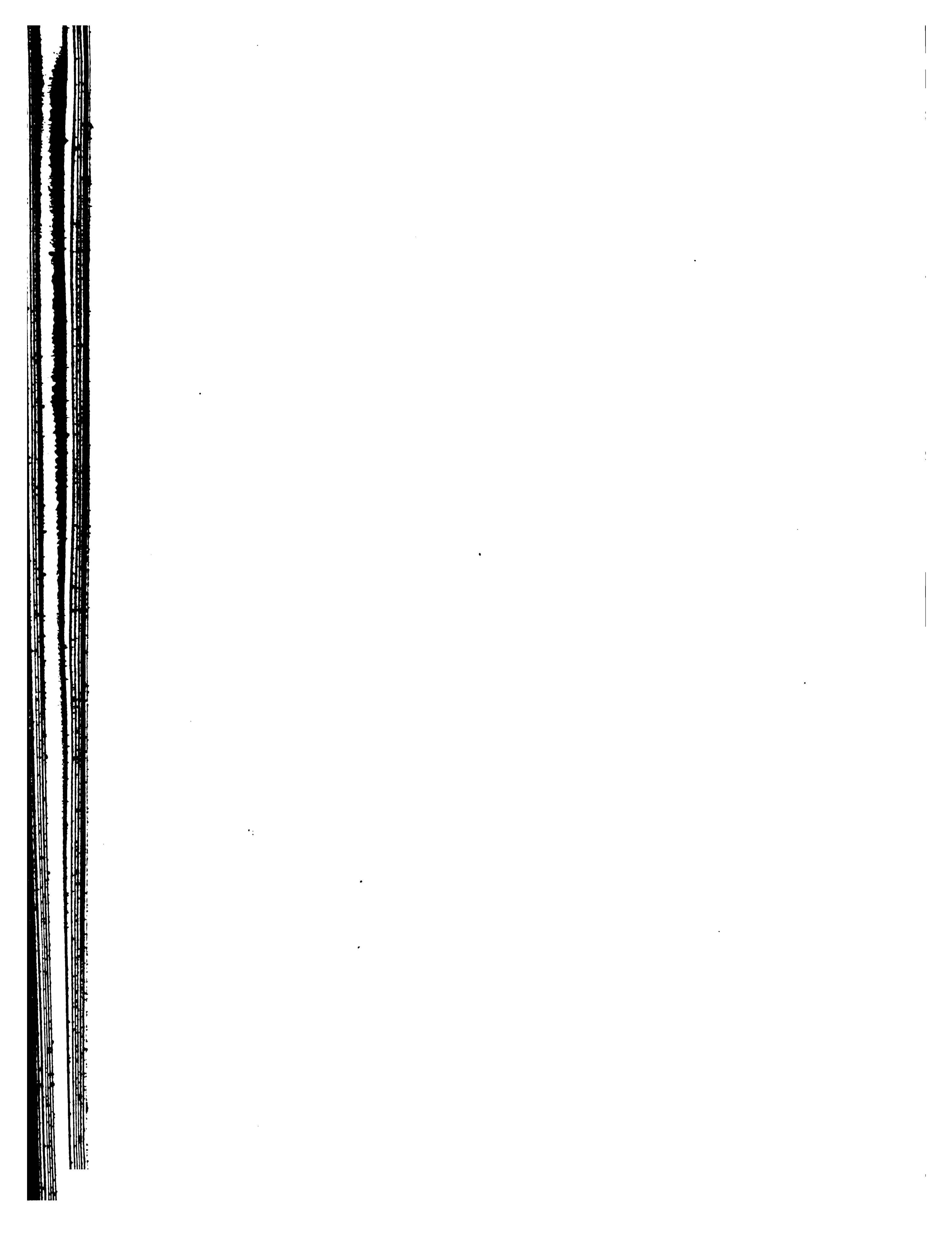


Cyclostigma Kiltorkense.





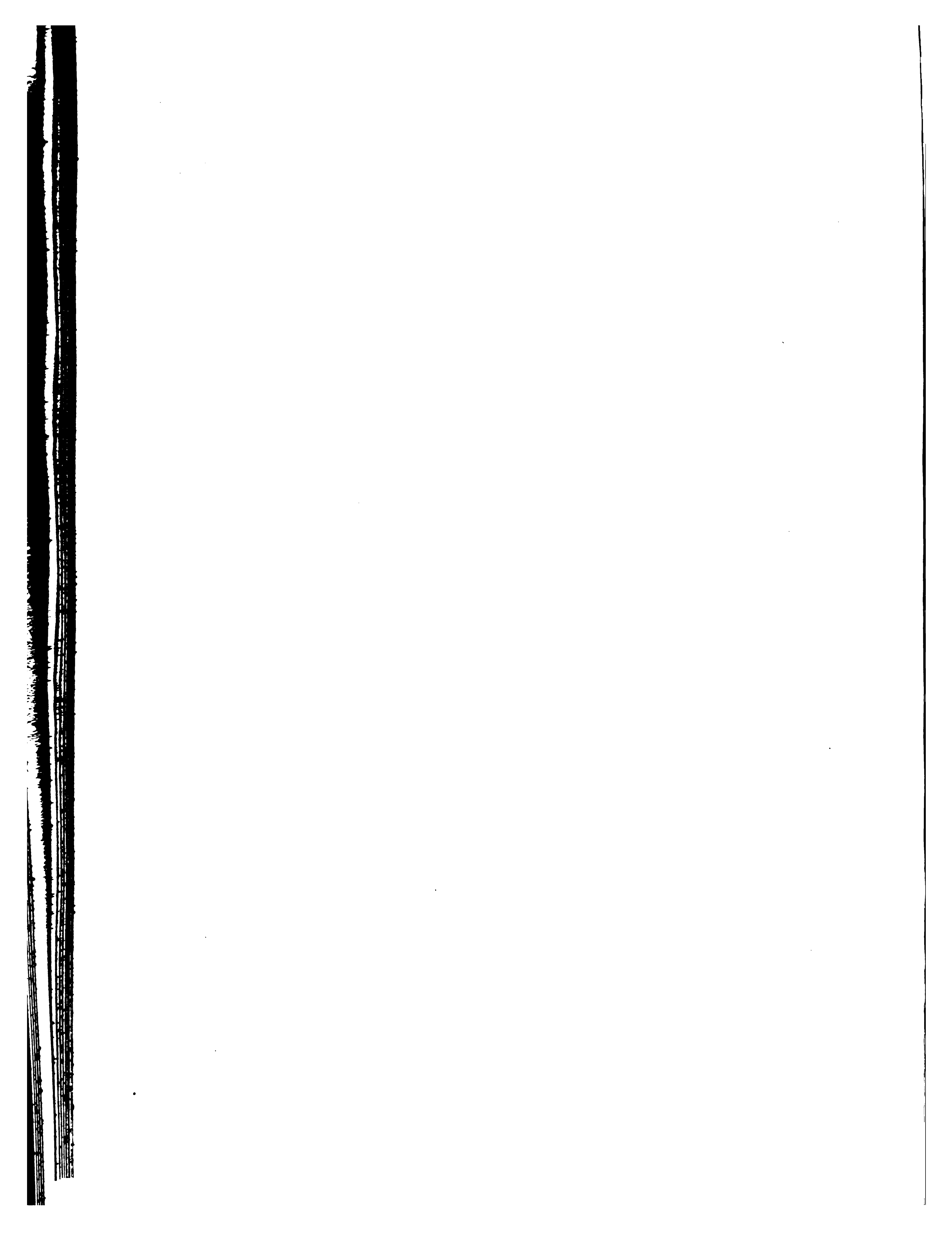
1-6. Stigmaria 7. Halonia tuberculosa.



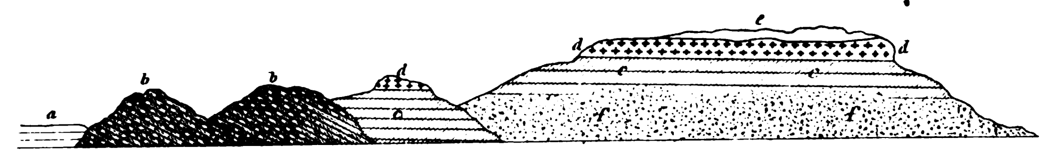


Lith. Anstalt v. Wurster, Randegger & Cie in Winterthur.

1-2. Cardiopteris polimorpha. 3-4. Cardiopt. frondosa. 5. Palaeopteris Roemeri. 6. Cardiocarpon punctulatum.

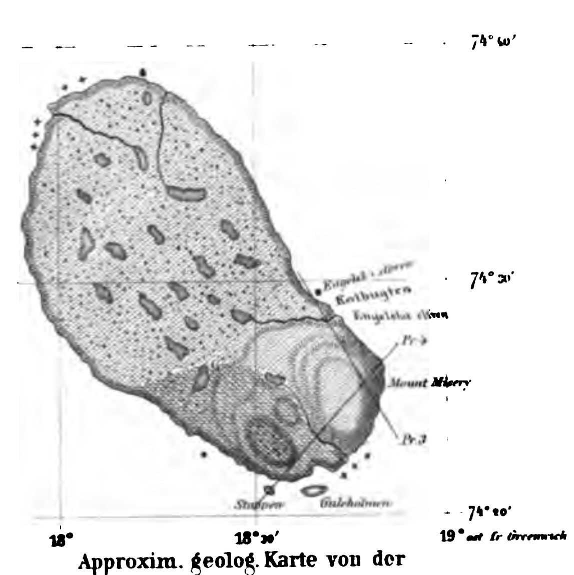


Profil 1.



Profil vom westl. Ufer der Ekman Bai.

a. Glacier. b. Rother devonischer (?) Schiefer. c. Dolomit und Spirifer-Kalk mit Hornstein. d. Hyperit. e. Schneefelder. f. Schutt.

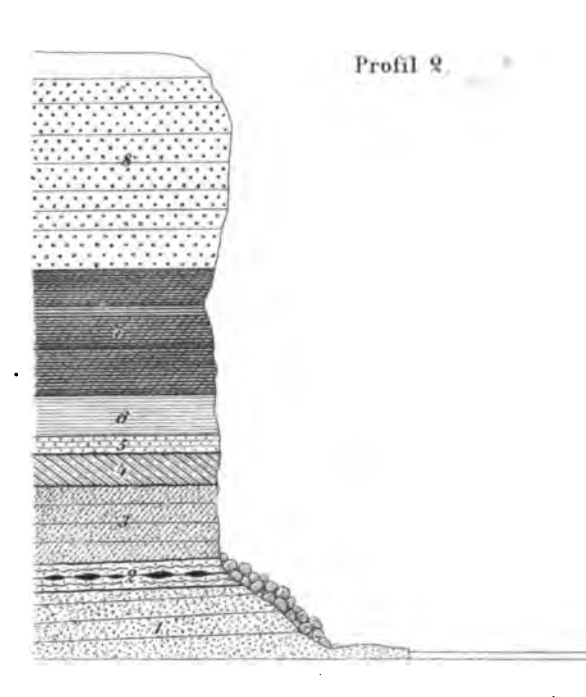


Approxim. geolog. Karte von der

BÄREN-INSEL.

Quartzit; Graues weissadriges Dolomit; Rother Schiefer und Konglomerat, wahrscheinlich Silurisch oder Devonisch. Bergkalk.

Profil 2.



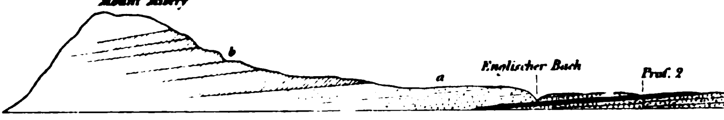
Prof. der Lager an der Mündung des englischen Baches am nördlichen Gestade der Bären-Insel.

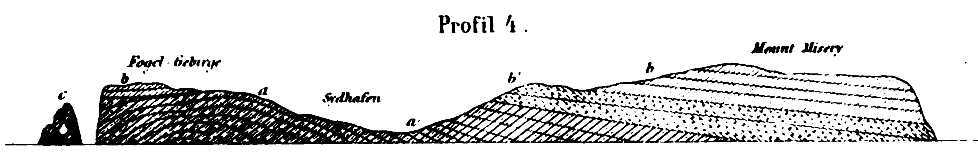
Profil 3.



a. Sandstein mit Kohlen Flotze b. Produktus und Spirifer führender Kalkstein.

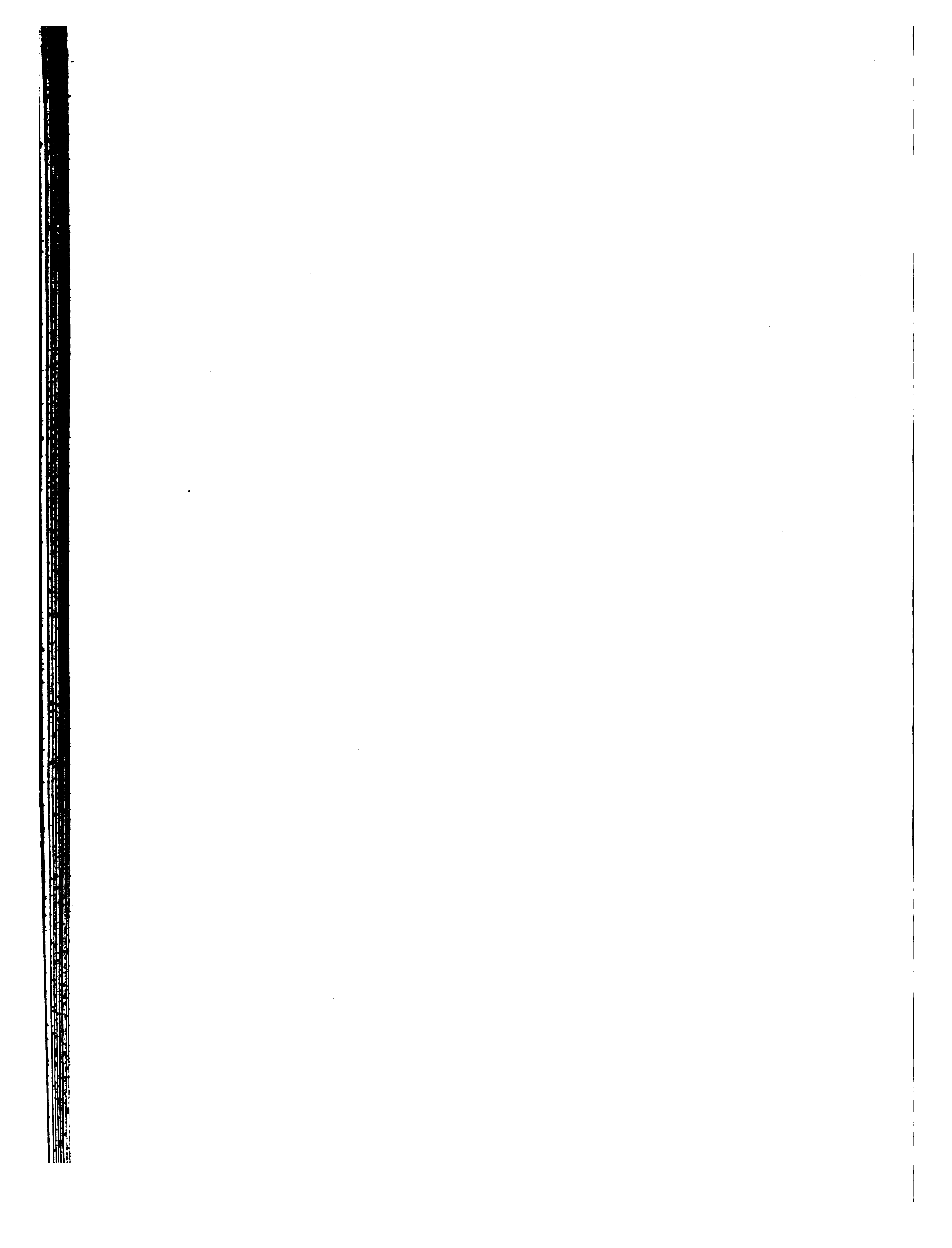
Profil 4.



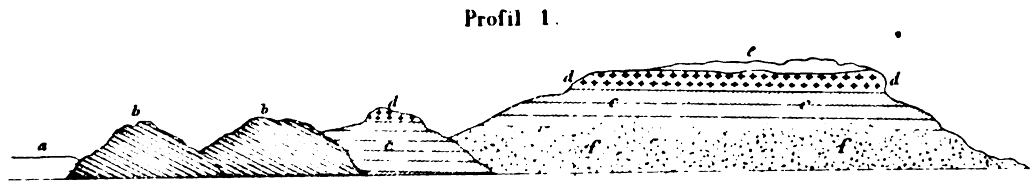


Schematischer Durchschnitt der felsigen s.ö. Gegend von der Bären Insel.

a. Kalkstein, Graues weissadriges Dolomit; Quartzit und rother Schiefer ohne Versteinerungen, wahrscheinlich von der Silurischen oder Devonischen Formation. b'. Sandstein ohne Versteinerungen, am nördl. Ufer mit Kohlen Säumen. b. Produktus und Spirifer Kalk. c. Hoher, isolirter, durchlöcherter Fels, Stappen genannt.

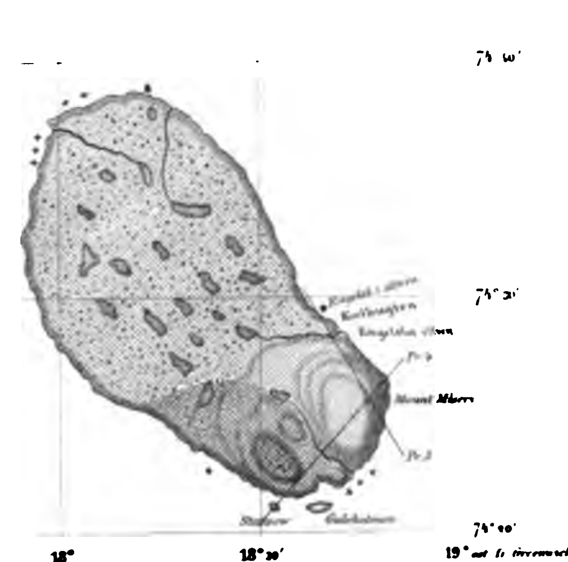


Profil 1.



Profil vom westl. Ufer der Ekman Bai.

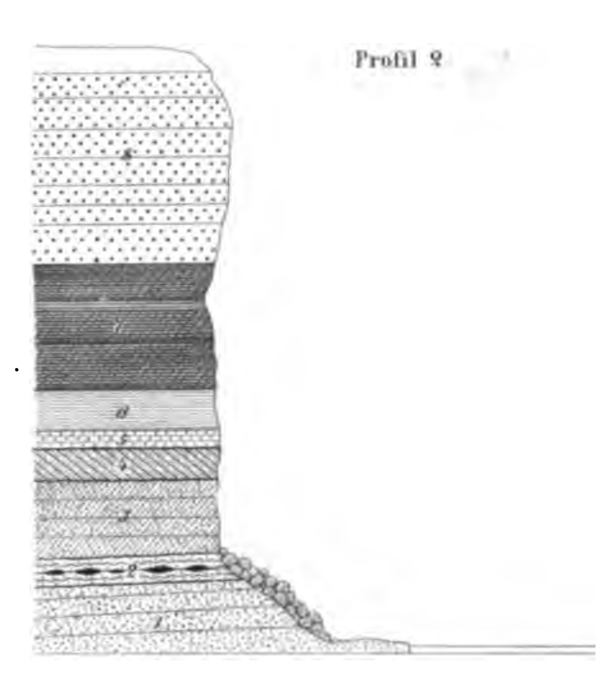
a. Glacier b Rother devonischer (?) Schiefer. c Dolomit und Spirifer Kalk mit Hornstein.
d. Hyperit e. Schneefelder. f Schutt.



Approxim. geolog. Karte von der
BÄREN-INSEL.

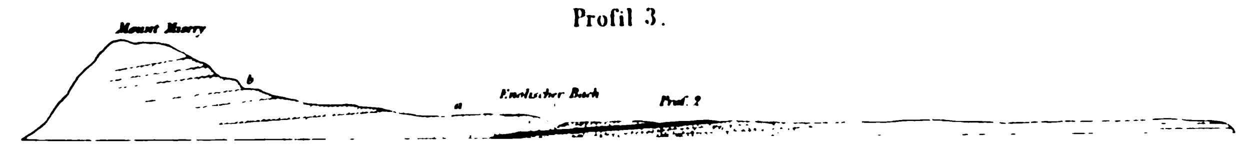
Qvartzit, Graues weissadriges Dolomit Rother Schiefer und Konglomerat, wahrscheinlich Silurisch oder Devonisch.
Bergkalk.

Profil 2



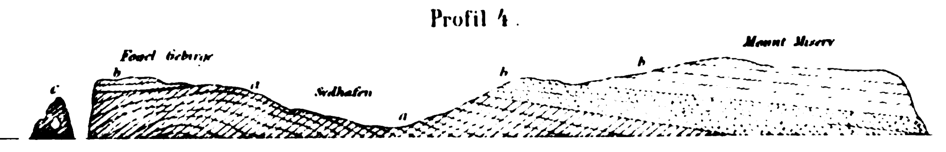
Prof. der Lager an der Mündung des englischen Baches
am nördlichen Gestade der Bären-Insel.

Profil 3.



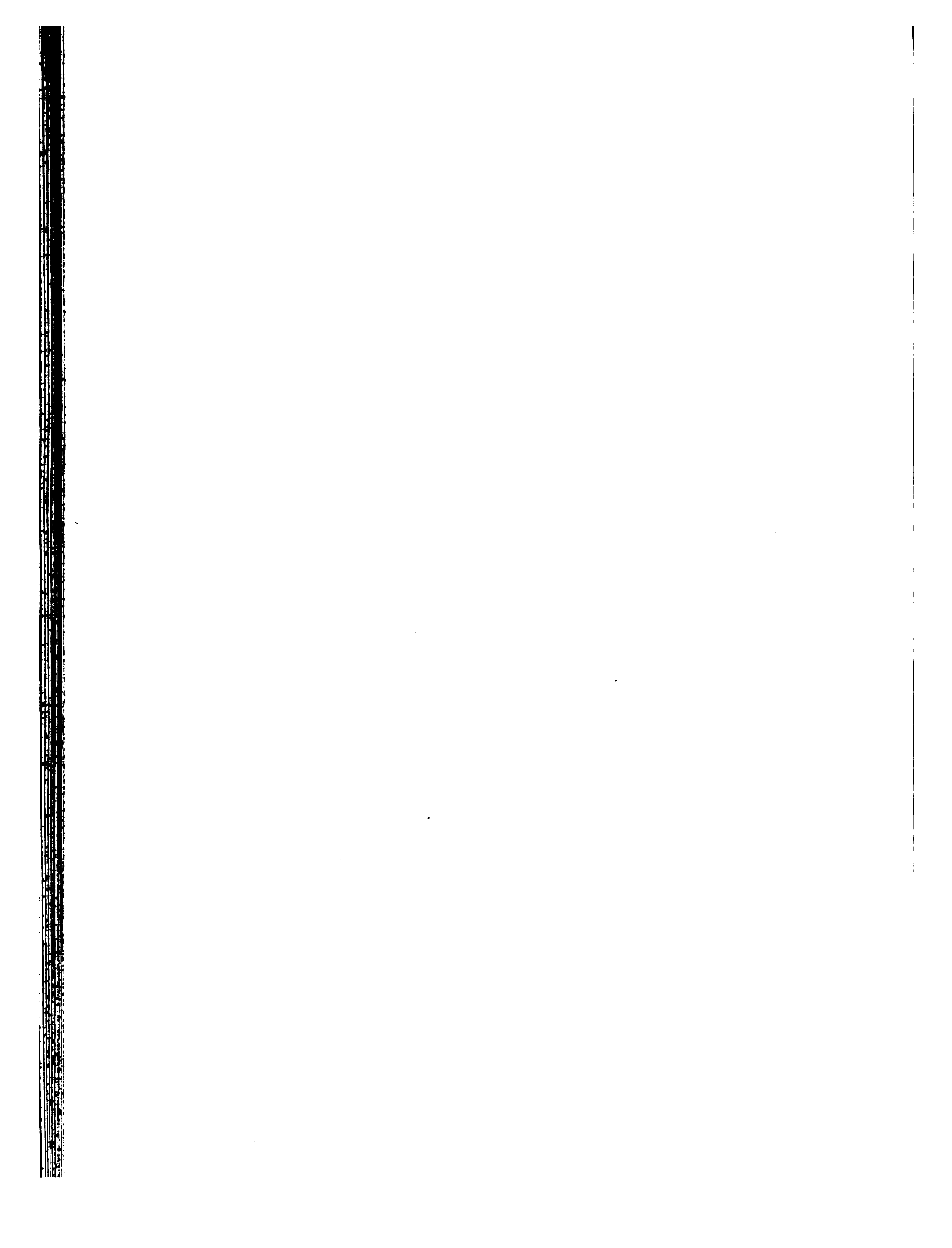
a Sandstein mit Kohlen Flötze b Produktus und Spirifer führender Kalkstein.

Profil 4.



Schematischer Durchschnitt der felsigen s. o. Gegend von der Bären Insel.

a. Kalkstein, Graues weissadriges Dolomit, Qvartzit und rother Schiefer ohne Versteinerungen, wahrscheinlich von der Silurischen oder Devonischen Formation. b' Sandstein ohne Versteinerungen am nördl. Ufer mit Kohlen Säumen.
b Produktus und Spirifer Kalk c. Hoher, isolirter durchlöcherter Fels Stappen genannt



KONGL SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 8. N:o 4

FLORA FOSSILIS ALASKANA.

FOSSILE FLORA VON ALASKA.

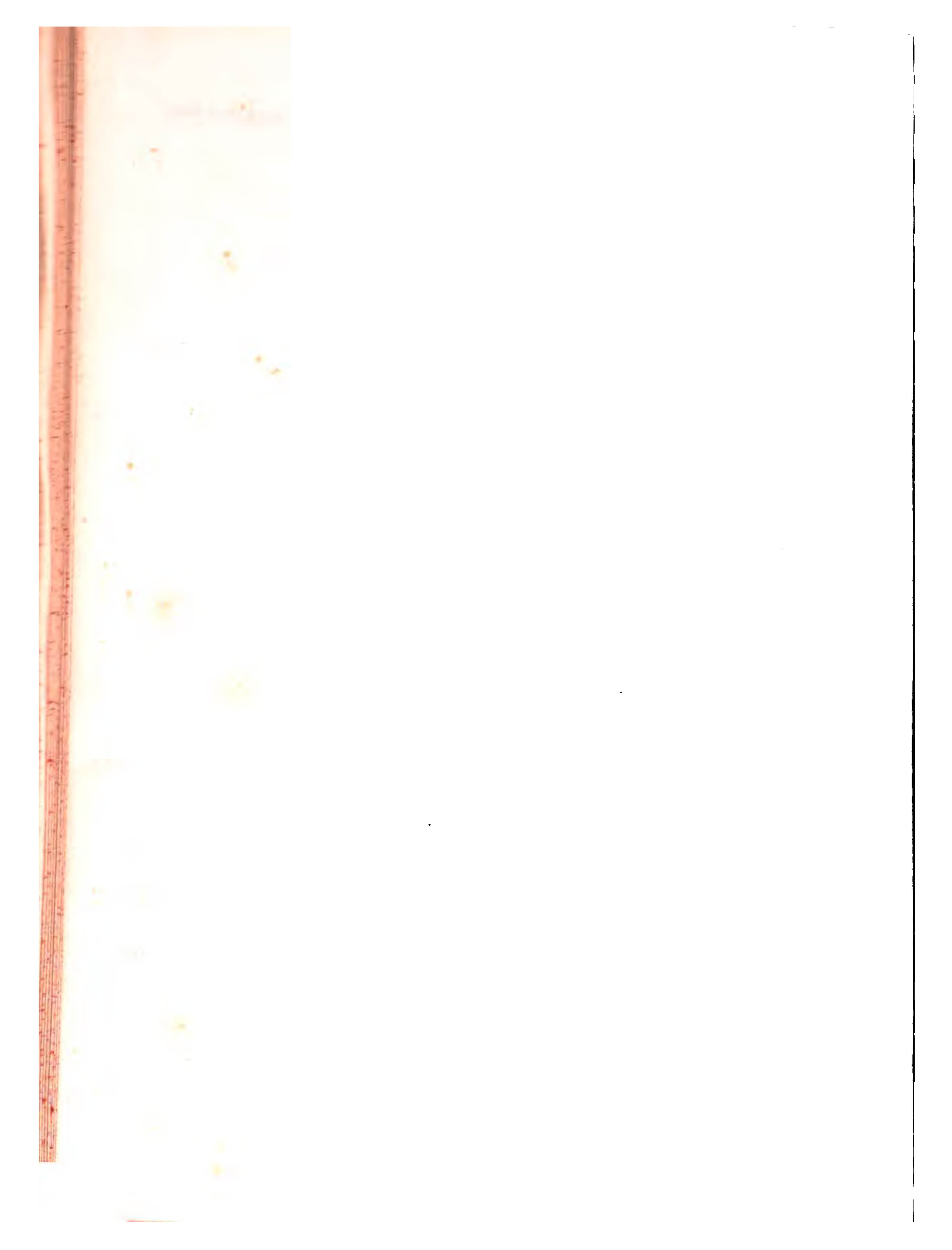
VON

OSWALD HEER.

MIT 10 TAFELN.

AN DIE KÖNIGL. SCHWED. AKADEMIE D. WISSENSCH. EINGEREICHT D. 26 FEBR. 1869.

STOCKHOLM, 1869.
P. A. NORSTEDT & SÖNER,
KONGL. BOKTRYCKARE.



KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 8. N:o 4

FLORA FOSSILIS ALASKANA.

FOSSILE FLORA VON ALASKA.

VON

OSWALD HEER.

MIT 10 TAFELN.

AN DIE KÖNIGL. SCHWED. AKADEMIE D. WISSENSCH. EINGEREICHT D. 26 FEBR. 1869.

STOCKHOLM, 1869.
P. A. NORSTEDT & SÖNER,
KONGL. BOKTRYCKARE.

I. ALLGEMEINE BEMERKUNGEN.

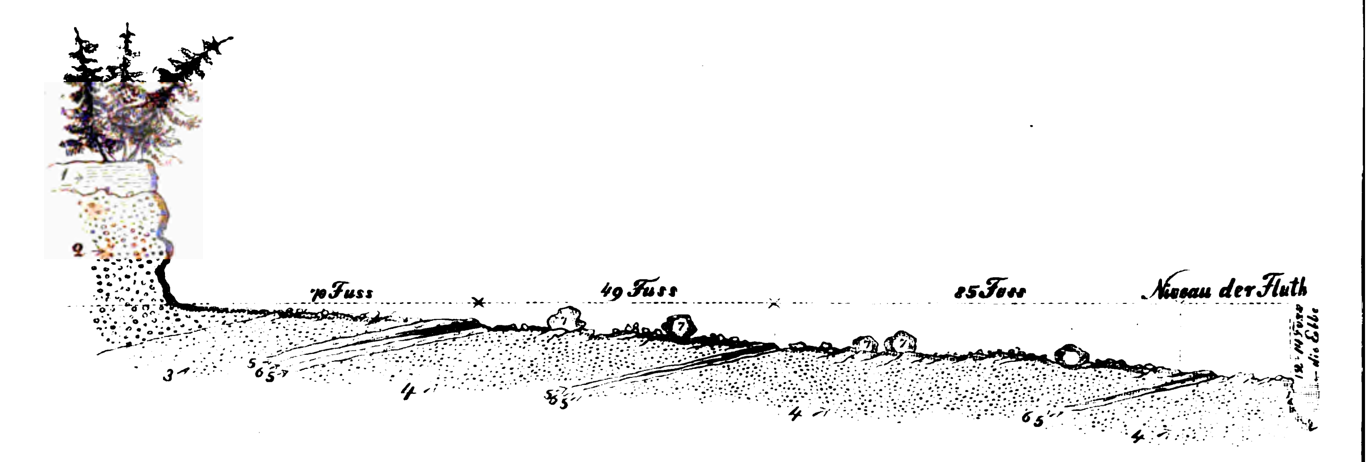
Es sind schon vor mehreren Jahren einige fossilen Pflanzen von den Nordwestküsten Amerikas (welche vor kurzem unter dem Namen "Alaska territory" den vereinigten Staaten einverleibt wurden) durch den Oberst-Lieutenant DOROSCHIN nach Europa gekommen. Es hat darüber Hr Prof. GOEPPERT einen kurzen Bericht *) gegeben, doch sind dieselben bis jetzt noch nirgends beschrieben und abgebildet worden. Eine viel reichere Sammlung veranstaltete Herr Bergmeister HJALMAR FURUHJELM aus Helsingfors in Finland, welcher neun Jahre lang in jener Gegend lebte und eine genaue Untersuchung der dortigen Braunkohlen und der sie begleitenden Gesteine ausführte. Leider ging der grösste Theil dieser wichtigen Sammlung auf der Heimreise verloren, indem das amerikanische Dampfschiff an der mexicanischen Küste strandete. Eine kleinere Sammlung kam indessen nach Helsingfors. Diese wurde mir durch Vermittlung des Herrn Prof. NORDENSKIÖLD zur Untersuchung übersendet, und ihr Inhalt bildet die Grundlage der vorliegenden Arbeit.

Die Pflanzenversteinerungen wurden von Herrn FURUHJELM theils auf der kleinen Insel Kuju im indianischen Archipel, in der Nähe von Sitka, gesammelt, theils aber an der Cooks Einfahrt gegenüber der Halbinsel Aljaska.

Auf der Insel Kuju tritt nach FURUHJELM unter einer cirka 15 Fuss mächtigen Schicht von Humus und Torf (1.) ein grobkörniges Conglomerat auf (2.), darunter ein grobkörniger Sandstein, (3.) dann ein grauschwarzer schiefriger Thon mit Pflanzen (5.), und zwischen zwei solchen Thonlagern ein Braunkohlenflötz von $^1/_2$ bis $7^1/_2$ Fuss Mächtigkeit (6.) und darunter ein Sandstein, der auch Pflanzenabdrücke enthält (4.). Dieser ganze Schichtencomplex liegt nicht horizontal, sondern fällt landeinwärts ein; auf demselben liegen erratische Blöcke, die aus Granit bestehen (7.). Zur Fluthzeit ist derselbe unter Wasser und bis 12 und 14 Fuss hoch von demselben bedeckt, daher nur zur Ebbezeit zugänglich.

Die hier folgende Figur giebt uns ein deutliches Bild der Lagerungverhältnisse dieser Braunkohlen.

*) In den Abbandlungen der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur. 1861. II. p. 201 und 1867. p. 50. Herr GOEPPERT führt folgende Arten auf: Salix Wimmeriana, S. varians, S. integra, Alnus pseudoglutinosa, Phragmites oeningensis, Taxodium dubium, Sequoia Langsdorfii, Juglans acuminata, Populus balsamoides, P. eximia und Osmunda Doroschkiana GOEPP.



Nach einer Untersuchung des Dr. F. A. GENTH *) enthält die Kohle von Sitka:

Wasser	15,725	pr. C.
Flüchtige Bestandtheile	35,168	»
Kohle	45,772	»
Asche	3,335	»
	100	pr. C.

Die Kohle enthält nur 0,18 pr. C. Schwefel. Die Asche hat eine gelblich braune Farbe, ist eisenhaltig und reagirt alkalisch.

Die Pflanzen des grauschwarzen Schiefers gehören, soweit sich dieses aus den wenig zahlreichen Stücken der Sammlung beurtheilen lässt, grossentheils zu den Nadelhölzern (zu Sequoia Langsdorfii und Glyptostrobus), doch findet sich dabei auch ein Farrnkraut (Pteris Sitkensis) und ein Fetzen eines Laubblattes, das wahrscheinlich zu Castanea Ungeri gehört. Aus dem Sandstein ist mir nur ein Haselblatt (Corylus Mac Quarrii) bekannt geworden.

Die meisten Versteinerungen, welche FURUHJELM heimgebracht hat, kommen von der Ostseite der Cooks Einfahrt. Sie sind von zwei verschiedenen Stellen derselben. Die eine ist am nördlichen Ufer der *englischen Bucht* an der äussersten Nordwestseite der Halbinsel Tschugotsk und liegt bei 59° 21′ n. Br. und 151° 52′ w. Long. von Greenw.; die andere ist weiter nördlich bei cirka 60° 9′ n. Br., an dem kleinen Flüsschen *Neniltschik*.

In der *englischen Bucht* sind die Pflanzen in einem hellgrauen Mergel, der sehr spröde und hart ist und sehr unregelmässig nach allen Richtungen spaltet. Er ist sehr ähnlich dem Kalkmergel, welcher in der Bellingham Bai in british Columbien die miocenen Pflanzen enthält. Die Lagerungverhältnisse dieses Mergels sind nach FURUHJELM von unten nach oben folgende:

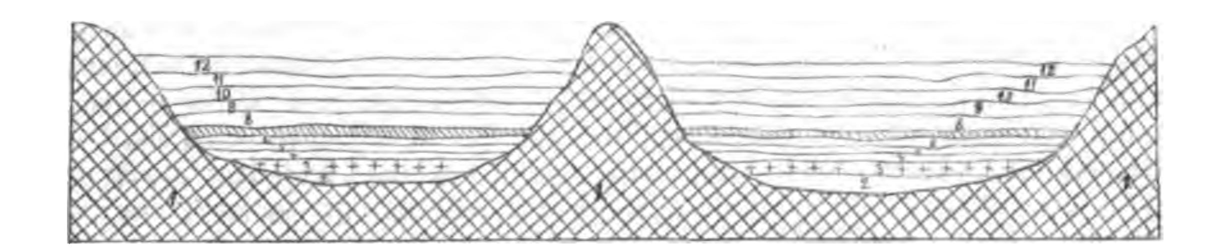
1. Felsitgestein und Grünstein.

2. Conglomerat von Mergel und scharfeckigen Fragmenten von Porphyr und Grünstein.

*) Verhandlungen der K. K. Reichsanstalt in Wien 1868. p. 397.

3. Der harte Mergel mit den vielen Pflanzenabdrücken.
4. Schiefriger Thon.
5. Lichtgrauer, milder Mergel mit Abdrücken von Cyperaceen (Carex servata) und Zweigen.
6. Schiefriger Thon, zum Theil bituminös.
7. Braunkohlen; 9—11 Fuss mächtig.
8. Grauer feinkörniger Sandstein, 5—7 Zoll mächtig.
9. Plastischer Thon.
10. Bläulicher sandiger Thon mit Geröll.
11. Sandstein mit Geröll.
12. Humus und Torf.

Die anstehende Figur veranschaulicht diese Lagerungverhältnisse.



Die Braunkohle ist eine schwarze Pechkohle mit muschelig glänzendem Bruch und stimmt im Aussehen ganz überein mit der Kohle von Käpfnach, wie mit der von Atanekerdluk und von Disco in Grönland *). In der Kohle und im Hangenden des Flötzes liegen stellenweise honiggelbe Harzkörner, welche ganz wie Bernstein aussehen. Ihr Vorkommen stimmt ganz mit demjenigen von Atanekerdluk und von der Haseninsel überein, wo die Bernsteinkörner auch in die Kohle eingestreut sind. Nach Herrn Furuhjelm sind die kleinen Körner meist klar und durchsichtig, die grossen aber (bis 1 Centimet. Durchmesser) öfter undurchsichtig. Auch auf der Insel Unga und an der Bai Pawloffsky an der Ostküste von Aljaska wird solches bernsteinartiges Harz gefunden.

Die Pflanzen liegen in dem Mergel der dritten Schicht in allen Richtungen durch einander, doch sind sie nicht selten flach ausgebreitet und vorzüglich schön erhalten.

*) Diese Kohlenlager sind schon seit bald 100 Jahren bekannt. Die Capitaine Portlock und Dixon haben 1786 diese Gegend besucht und nennen die englische Bucht den "Kohlen Hafen", weil sie dort einen Kohlenflötz entdeckten und von diesem Kohlen an Bord nahmen. Vgl.: A voyage round the world by Nath. Portlock and Dixon; übersetzt von J. R. Forster. Berlin 1790. p. 63. Der Reisebegleiter Dixons sagt von dieser Gegend: die Hügel zunächst dem Ufer sind ganz mit Tannen, Birken, Erlen und mancherlei andern Bäumen und Sträuchern bewachsen, die mehr entfernten Berge aber, deren hohe Gipfel über die Wolken hinausreichen, sind gänzlich mit Schnee bedeckt und haben das Ansehen eines ewigen Winters. Von den Bergen weiter nördlich in Cooks Einfahrt sagt er: Sie sind ewig mit Schnee bedeckt, ausgenommen, wenn der wilde Nordwind ihn von ihren felsigen Spitzen herunterjagt. Schon bei ihrem Anblick erstarrt das Blut und ihre ungeheure Höhe und Steilheit machen es Menschen und Thieren unmöglich sie zu ersteigen.

Sie bilden eine schwarze oder schwarzbraune Kohlenrinde auf dem hellgrauen Gestein und lassen zuweilen das feinste Geäder erkennen. Marine Pflanzen und Thiere fehlen gänzlich; die häufigste Pflanze ist eine Süsswasserpflanze, eine *Wassernuss* (Trapa borealis), deren Früchte in grosser Menge sich finden. Dazu kommen mehrere Süsswasserthiere, eine Melania, eine Paludina und ein Unio. Es kann daher nicht zweifelhaft sein, es muss dieser harte Mergel im süssen Wasser, wahrscheinlich in einem Süsswassersee, sich gebildet haben, in welchen vom Ufer die Blätter der Bäume geschwemmt wurden, welche im nahen Walde standen. Dieser Wald muss aus sehr mannigfaltigen Bäumen und Sträuchern zusammengesetzt gewesen sein, da wir schon jetzt 44 Arten aus demselben zu erkennen vermögen. Es ist eine Mischung von Nadelholz und Laubholz. Unter den erstern herrschen die Sumpfcypressen und Sequoien vor, unter dem Laubholz die Pappeln, Buchen, Castanien, Eichen und Nussbäume.

Auch in der englischen Bucht sind die pflanzenführenden Mergellager zur Fluthzeit unter Wasser und nur zur Ebbezeit zugänglich. Das Liegende des Kohlenlagers ist nur bei sehr niedriger Ebbe und auch dann nur für eine Stunde trocken gelegt. Die Steine, welche die Pflanzen enthalten, sind daher an der Aussenseite häufig von Bryozoen überzogen, auch Spirillen und Fucoiden haben sich nicht selten an denselben angesiedelt und stellenweise Bohrmuscheln tiefe Löcher in dieselben gegraben.

Weiter nördlich der englischen Bucht greift an der Westseite der Halbinsel Tschugosk ein tiefer Fiord in dieselbe ein und reicht fast bis zu 60° n. Br. Es ist diess die Bai von *Katschekmak,* die auch Bai von Tschugotschick genannt wird, in deren Hintergrund ein Gletscher liegt. Das nördliche Ufer derselben wird von tertiären Ablagerungen gebildet, welche Braunkohlen von einigen Zoll bis mehrere Fuss Mächtigkeit enthalten. Sie liegen an der Nordwestseite bei Kasnatschin unter Wasser, während sie mehr nördlich, längs der Cooks Inlet, 2—3 Faden über der Fluthmarke sich befinden. Hier ist, am Flüsschen *Neniltschik,* die zweite wichtige Lokalität mit fossilen Pflanzen. Es liegen hier die Pflanzen in einem weichen Thon. Er ist grauweiss gefärbt und kann mit dem Messer geschnitten werden. Auch hier kommt ein ziemlich mächtiges Braunkohlenlager vor. Dieses steht an einer Stelle schon seit mehreren Jahren in Brand und es hat das Feuer die weissgraue Masse nun zu einem ziegelrothen Thon gebrannt. Die Substanz der Blätter, welche nach allen Richtungen das Gestein durchziehen und dasselbe erfüllen, ist verschwunden und nur der Abdruck derselben geblieben (Tab. III). Genau dasselbe haben wir in den gebrannten Thonen des Val d'Arno in Toscana. — Bei Kamatschin fand Furuhjelm bituminöses Holz, das von Wurmgängen durchzogen ist. Ein ziemlich grosses Stück der Sammlung ist von cylindrischen Gängen durchbohrt, welche in verschiedener Richtung verlaufen. Sie rühren offenbar von Bohrwürmern oder Bohrmuscheln her. Man könnte daher vermuthen, dass das Holz im Meer gelegen, bevor es in den Fels eingebettet wurde, also sogenanntes tertiäres Treibholz sei. Dagegen spricht aber der Umstand, dass die Löcher cylindrisch sind und einen Durchmesser von 6—12 Millim. haben, während das Holz selbst stark zusammengedrückt ist. Wären die Bohrlöcher im frischen Zustande des Holzes gemacht worden, wären sie natürlich später so gut wie das Holz selbst zusammengedrückt worden. Da diess nicht im Geringsten der Fall ist, beweist diess, dass die Löcher nicht zur

Tertiärzeit, sondern viel später entstanden sind und dass die Würmer die zur Fluthzeit unter Meer liegenden Felsen nebst dem darin liegenden Holz angebohrt haben.

Dass der Thon von Neniltschik im süssen Wasser gebildet wurde, geht aus den Teichmuscheln hervor, welche in demselben gefunden werden.

Auch in Neniltschik sind Sumpfcypressen häufig und von Laubblättern die von Haselnuss, Erlen, Weiden, Myrica und Diospyros zu unterscheiden.

Zu diesen Pflanzen des indianischen Archipels und der Cooks Einfahrt kommen noch einige fossile Hölzer, die Herr FURUHJELM auf der Insel Unga gesammelt hat und ein Chondrites, der in einem losen Stein am Ufer der Katschekmak-Bai gefunden wurde. Es lässt sich nicht sagen, ob die Hölzer von Unga von Treibholz herrühren*) oder von Bäumen die dort gewachsen sind; sie haben daher keinen grossen Werth. Herr Prof. GOEPPERT hat ein Holzstück von Unga untersucht und es für den Pinites panonicus Ung. erklärt, ein Nadelholz, das zur Miocenzeit eine sehr grosse Verbreitung hatte.

Das Gestein, in welchem der Chondrites der Katschekmak-Bai liegt, ist verschieden von dem der übrigen Lokalitäten. Es ist ein lauchgrüner, harter Kalkmergel. Da ähnliche Chondrites-Formen im Trias, Lias und Flysch vorkommen, ist bei einem so unvollständig erhaltenen Stück eine sichere Bestimmung der Formation, zu welcher es gehört, nicht möglich. Jedenfalls gehört diese Pflanze einer ältern Formation an, als die übrigen Pflanzen von Alaska und scheint am meisten zu einer Art des Lias zu stimmen.

Das miocene Alter der Ablagerungen der Insel Kuju wird durch die 3 Nadelhölzer (Sequoia Langsdorfii, Taxodium distichum miocenum und Glyptostrobus europaeus Ungeri) bezeugt, wie ferner durch das Haselblatt (Corylus M'Quarrii), und es ist wahrscheinlich dass sie derselben Zeit angehören, wie die Braunkohlenbildung der Cooks Einfahrt. Das geologische Alter dieser letztern kann nicht zweifelhaft sein. Zunächst haben wir hervorzuheben, dass die Ablagerungen von Neniltschik zu gleicher Zeit gebildet wurden, wie diejenigen der englischen Bucht, obwol das die Pflanzen einschliessende Gestein verschieden ist, denn von den 11 erkennbaren Arten dieser Lokalität finden sich 6 auch dort. Es sind diess: das Taxodium distichum, Sequoia Langsdorfii, Salix varians, Alnus Kefersteinii, Betula prisca und Corylus Mac Quarrii. Es sind diess die häufigsten Pflanzen dieser Fundstätte. Das Taxodium weist auf einen sumpfigen Moorboden und ebenso die Weiden, Erlen und Birken.

Stellen wir die Pflanzen von Neniltschik und der englischen Bucht zusammen, erhalten wir 54 Arten, von diesen sind uns 30 als miocen bekannt. Nehmen wir die Arten der Kuju und Unga Insel noch hierzu, erhalten wir 56 Arten und 31 als miocen nachgewiesen. Folgende Tafel giebt uns die bis jetzt bekannte Verbreitung der letztern Arten:

---

*) Noch jetzt finden sich auf Unga, Unalaschka, Athcha und andern Inseln grosse Massen von Treibholz. Nach FURUHJELM hat dieses Holz eine graue Farbe und ist sehr zerstossen.

Alaska.	Verbreitung im Miocen Europas;	in Amerika;	in der arctischen Zone.
Taxodium distichum miocenum	Vom untern bis ins oberste Miocen durch ganz Europa.	———	Grönland Spitzbergen.
Glyptostrobus europaeus	Ebenso	Mackenzie. Missouri. Birch Bai an der Mündung des Frazer Flusses.	Grönland.
Sequoia Langsdorfii	Ebenso	Van Couver. Mackenzie. Missouri?	Grönland.
Taxites Olriki	———	———	Grönland. Spitzbergen.
Pinites pannonicus Ung. sp.	Schlesien; Samland; Salzhausen; bei Bonn; in Kärnthen. Ungarn.	———	———
Liquidambar europaeum	Unteres bis oberes Miocen von Mittelitalien bis Norddeutschland.	———	Grönland.
Populus latior	Voraus im obern Miocen, doch auch in der Molasse von Lausanne und im Mittelmiocen Oestreichs.	———	———
» glandulifera	Obere und untere Molasse der Schweiz. Rheinische Braunkohlen. Günzburg.	———	———
» balsamoides	In der untern und obern Molasse von Italien bis Norddeutschland.	———	———
» Zaddachi	Im Samland	———	Grönland. Spitzbergen.
» leucophylla	Arnothal. Gleichenberg	Missouri?	———
Salix varians	Oberes und unteres Miocen	———	Grönland?
» macrophylla	Untere Molasse der Schweiz; im Wienerbecken in der Sarmatischen Stufe. Island.	———	———
» Lavateri	Unteres u. oberes Miocen der Schweiz. Speebach. Günzburg.	———	———
Myrica vindobonensis	Samland. Wien. Koumi	———	———
» banksiaefolia	Unteres Miocen der Schweiz, Italiens und Oestreichs	———	———
Alnus Kefersteinii	Island Samland. Rixhöft. Oestreich. Unt. Molasse der Schweiz. Obermioc. Italiens.	———	Spitzbergen.
Betula prisca	Rhön. Wienerbecken. Bilin. Island	———	Spitzbergen.
» grandifolia	Wien	———	———
Carpinus grandis	Unteres Miocen der Schweiz und Deutschland	Frazer Fluss?	Grönland.
Corylus M'Quarrii	Unteres Miocen der Schweiz. Ménat. Schottland. Island.	Mackenzie.	Grönland. Spitzbergen.
Fagus Antipofi	Manosque. (Kirgisensteppe)	———	———
» macrophylla	Gossendorf in Oestreich	———	Grönland.
» Feroniae	Bilin. Günzburg	———	———
Castanea Ungeri	Oestreich. Mittel und ober Miocen. Ménat. Turin. Guarene.	———	Grönland.
Quercus pseudocastanea	Maltsch in Oberschlesien. Senegaglia	———	———
Ulmus plurinervia	Molasse von Lausanne. Unteres und oberes Miocen Deutschlands. Senegaglia.	———	———
Planera Ungeri	Unteres und oberes Miocen durch ganz Europa. Island.	britisch Columb.	Grönland.
Andromeda Grayana	———	ebenso.	———
Diospyros lancifolia	———	ebenso.	———
Juglans acuminata	Unteres und oberes Miocen durch ganz Europa von Mittel-Italien bis Norddeutschland.	———	Grönland.

Es sind sonach gegen $^3/_5$ der Pflanzenarten Alaskas aus dem Miocen bekannt, daher diese Ablagerungen unzweifelhaft in diese grosse Abtheilung der tertiären Periode gehören. Die Mehrzahl dieser Arten hat im Miocen eine grosse räumliche und zeit-

liche Verbreitung. Wir finden dieselben im untern wie im obern Miocen, doch sind 8 Arten bis jetzt uns nur aus dem untern Miocen bekannt, während nur eine (Populus leucophylla) bisher in Europa nur in der obern Abtheilung beobachtet wurde. Diess sagt uns, dass die Alaska Flora demselben Zeitabschnitt angehört, wie die miocene Flora von Grönland und Spitzbergen, und wie die Braunkohlen von Ostpreussen und des Niederrheines und die untere Molasse der Schweiz.

Mit der weiter südlich gelegenen miocenen Flora von britisch Columbien*) theilt Alaska vier Arten, von denen zwei (die Andromeda Grayana und Diospyros lancifolia) der europaeischen Flora fehlen; mit den miocenen Ablagerungen des Mackenzie drei Arten und zwar solche Arten, die zugleich auch in Grönland vorkommen. Mit der arctischen Flora hat Alaska 14 (wenn wir eine für jene noch zweifelhafte Art dazu nehmen, 15) Arten gemeinsam; fünf derselben werden noch in Spitzbergen bei 78° nördl. Breite getroffen und 12 bei 70° nördl. Breite in Grönland. Von diesen ist nur eine Art (Taxites Olriki) der arctischen Zone und Alaska eigenthümlich, alle übrigen finden sich auch in der miocenen Flora Europas und sind der Mehrzahl nach bis nach Italien, fünf sogar bis Kumi in Griechenland verbreitet. Zu den wichtigsten Arten ge-

*) Ich habe einige Pflanzen von der Burrard Bucht an der Lea Baj in britisch Columbien in den Denkschriften der Schweiz. Naturf. Gesellsch. von 1867 beschrieben, und LESQUERREUX solche von der Bellingham Bai. Herr GABB rechnet alle kohlenführenden Ablagerungen dieser Gegend zur Kreide, während Dr. NEWBERRY annimmt, dass dort miocene und Kreide-Ablagerungen vorkommen, aber für unentschieden hält ob die von mir und LESQUERREUX beschriebenen Pflanzen zur Kreide oder ins Miocen gehören. Dass sie miocen sind zeigen aber auch die mit Alaska gemeinsamen Arten. — Nach NEWBERRY (cf. seine Notes on the later extinct Floras of North America, in den Annals of the Lyceum of Natur. History of Newyork IX. p. 5.) sollen die Kohlenlager von Van Couver zur Kreide gehören, indem über denselben eine Ablagerung mit Kreide-Mollusken vorkomme. Mir ist von Van Couver nur ein Nadelholz zugekommen, das ich in obiger Abhandlung als Sequoia Langsdorfii beschrieben habe, welches aber NEWBERRY zu seinem Taxodium cuneatum rechnet, das nach seiner Angabe durch die kürzern, mehr schaufelförmigen und am Grunde mehr verschmälerten Blätter sich unterscheide. Ein Blick auf Fig. 3, Taf. I meiner Abhandlung zeigt aber, dass bei diesem Zweige die Blätter keineswegs kürzer sind als bei S. Langdorfii, sondern sie gegentheils zu den langen, grossen Formen gehören, wogegen sie allerdings am Grund mehr verschmälert sind, als diess in der Regel bei S. Langdorfii der Fall ist, Fig. 1 dagegen stimmt in Grösse und Verschmälerung der Blätter zu den gewöhnlichen Formen von S. Langdorfii, daher diese Stücke in der That zu dieser Art zu gehören scheinen. Da die Blätter viel steifer sind als bei Taxodium und am Grund etwas am Ast herablaufen, können sie nicht zu Taxodium gehören. — Möglicherweise können aber die mir vorgelegenen Stücke von Van Couver von einer andern Stelle sein, als die von NEWBERRY untersuchten. Was für eine Pflanze indessen NEWBERRY unter Sequoia Langsdorfii versteht ist mir zweifelhaft, da er in seiner Abhandlung keine Abbildungen giebt, ohne welche eine genauere Bestimmung und Vergleichung nicht möglich ist. Wenn er sie für ein Taxodium hält, nahe verwandt mit Taxodium distichum, kann es nicht unsere Pflanze sein, von der ich nachgewiesen habe, dass sie unzweifelhaft zu Sequoia gehört (cf. meine Flora fossilis arctica p. 91, und miocene baltische Flora p. 54).

Im Uebrigen muss ich gestehen, dass mir die Angaben über die Kreideformation von Van Couver, Oregon und Nebraska noch immer unverständlich geblieben sind. Wenn wir bedenken, dass in Nordgrönland bei $70^2/_3$° n. Br. eine Kreide-Flora vorkommt, die eine nahe Verwandschaft zu der europaeischen zeigt und Pflanzentypen enthält, die jetzt nur in der warmen Zone getroffen werden, muss es uns gewiss auffallen, dass in Nebraska und Van Couver eine Kreide-Flora geblüht haben soll, die im wesentlichen denselben Charakter hat, wie die jetzt dort lebende Pflanzenwelt. Es ist diess um so auffallender, da die miocene Flora von Alaska und von Mackenzie uns zeigt, dass noch zur Miocenzeit der Norden Amerikas ein viel wärmeres Klima gehabt haben muss als gegenwärtig. Wir thun daher wohl vor der Hand am besten, wenn wir diese Pflanzen Nebraskas bei unsern allgemeinen Schlüssen noch bei Seite lassen und neue Aufklärungen über diese noch so räthselhaften Erscheinungen abwarten.

hören die Sumpfcypresse (Taxodium), der Glyptostrobus, die Sequoia Langsdorfii, die Erle, die Haselnuss, die Castanie, der Nussbaum (Juglans acuminata) und die Planera Ungeri. Auffallend ist dass die zwei in der arctischen Zone so allgemein verbreiteten Pappelarten (Populus arctica und P. Richardsoni), welche doch noch am Mackenzie erscheinen, nicht unter den Pflanzen Alaskas sind. Die Pappeln sind da zwar ebenso häufig, wie in Grönland, aber nur die Populus Zaddachi, die in Samland so recht zu Hause ist, stellt eine gemeinsame Art dar; die übrigen Pappeln Alaskas sind bis jetzt noch nicht in der Polarzone und ebenso wenig an den Ostseeküsten Deutschlands gefunden worden, wohl aber in der Schweiz, zum Theil auch in Oberitalien, Oestreich und Schlesien. Ähnlich verhalten sich die Eichen Alaskas; sie sind sämmtlich verschieden von denen der arctischen Zone; eine aber (Q. pseudocastanea) findet sich auch in Deutschland und Italien.

Mit der untern Molasse der Schweiz theilt Alaska 17 Arten, mit der baltischen Flora 9. Sehr beachtenswerth ist, dass drei Arten Alaskas (nemlich Juglans acuminata, Alnus Kefersteinii und das Taxodium) in Kamtschaka *) und vier (das Taxodium, die Sequoia, Carpinus grandis und Fagus Antipofi) in der Kirgisensteppe, östlich von Kasan, entdeckt worden sind. Es lässt diess vermuthen, dass zur miocenen Zeit Asien und Amerika in diesen Breiten durch Festland verbunden waren. Diese Vermuthung wird durch die Thatsache unterstützt, dass die miocenen Pflanzen im süssen Wasser, wahrscheinlich in einem See abgelagert wurden; während die sie umschliessenden Felsen jetzt zur Fluthzeit unter Wasser stehen und Pflanzen und Thiere des Meeres an ihnen sich angesiedelt haben, finden wir in ihrem Innern Pflanzen und Thiere des süssen Wassers. Diess lässt nicht zweifeln, dass zur miocenen Zeit das Land hier höher gewesen und später gesunken sei. Das Bering Meer ist als sehr seicht bekannt, was auch durch die neuesten Sondierungen von Capitain SCAMMON bestätigt wird. Die Schiffe finden überall Ankergrund und zwischen 64° und 66° n. Br. soll die mittlere Tiefe kaum unter $19^1/_2$ Faden gehen **). Die zahlreichen Inseln zwischen Alaska und Kamtschaka, die unter dem Namen der Aleuten bekannt sind, sind wohl die Ueberreste dieses eingesunkenen Landes und die mächtigen Vulcane, welche zum Theil jetzt noch in Kamtschaka und an der Cooks Einfahrt thätig sind, könnten gar wohl mit jener Erscheinung in Beziehung stehen. — Es sind miocene Ablagerungen über alle diese Gegenden verbreitet. Nach FURUHJELM finden sich solche nicht allein an den von uns früher besprochenen Stellen, sondern auch auf den Inseln Afagnak, Kodjak (in der Igotsbai und Ugonak), Unga (Sochorow Bai), Akun, Tigalda, Unalaschka, Umnak (Talika Bai), Atcha,

*) Vgl. GOEPPERT in den Verhandlungen der Schlesisch. Gesellschaft 1867. p. 54. Es wurden diese Pflanzen schon 1829 von Hr ED. ERMANN bei cirka 58° n. Br. an den Ufern und der Mündung des Tigils gesammelt. Vgl. ERMANN's Reise um die Erde. Berlin 1848. III. p. 149 und 212. Es liegen nach ERMANN die Pflanzenreste in grossen Massen in einem harten Sphaerosiderit; die Laubblätter seien vorherrschend, ihre Erkennung werde aber erschwert, weil sie in erstaunlicher Menge über einander liegen. Bei den Blättern findet sich eine Anodonta, ähnlich der A. Besseri PHIL. aus dem Tigris. Diese miocene Formation hat an der Westküste von Kamtschatka eine bedeutende Ausdehnung, indem nach PALLAS noch bis etwa 63° n. Br. an der Mündung der Talacoka Abdrücke von allerlei Baumblättern in thonigen und mergeligen Schiefern gefunden wurden. In der Braunkohle tritt auch hier der Bernstein auf, der in grössern oder kleinern Körnern nicht selten sei.

**) Vgl. FRED. WHYMPER, Travel and Adventure in the territory of Alaska. p. 37.

Amtschitka (Kirilow Bai), St. Paul; an beiden Küsten der Halbinsel Alaska (in den Buchten von Paulovskoja, Sachorovskoja, Maller, Ischignik und Katmoi), im Norton Sund beim Indianer Dorf Unalaklit (hier mit Braunkohlen), weiter nach Süden treten im indianischen Archipel, wie wir früher gesehen haben auf der Insel Kuju, wahrscheinlich aber auch auf Sitka und der Bai Ltua Tertiärschichten auf, an welche sich die von Van Couver und britisch Columbien anschliessen dürften. Bedenken wir nun, dass an den benachbarten asiatischen Küsten tertiäre Ablagerungen ebenfalls weit verbreitet sind, indem solche in Kamtschaka, auf der Insel Sachalin und in Amurland beobachtet wurden, und dass wenigstens die von Kamtschatka nach ihren Pflanzeneinschliessen derselben Zeit angehören wie diejenigen Alaskas, erhalten wir in diesen Gegenden ein sehr ausgedehntes miocenes Festland.

Auf diesem Festlande war die Flora zu Hause, von welcher uns die Sammlung des Herrn Furuhjelm wenigstens eine Zahl von wichtigen Typen zur Anschauung bringt. Durch solche Annahme erklärt sich uns das Vorkommen amerikanischer Pflanzentypen in Asien, wie anderseits das asiatischer in Amerika. Zu den erstern gehört die Sumpfcypresse (Taxodium), die Sequoia und die Fagus Antipofi, welche der amerikanischen Buche sehr nahe steht; zu den letztern der Glyptostrobus und die Trapa. Diese beiden Gattungen fehlen jetzt der amerikanischen Flora, finden sich aber in ähnlichen Arten in Japan. Diese beiden Typen waren einst in Nordamerika und der Glyptostrobus wahrscheinlich über ganz Nord-Canada, wohl überhaupt über die ganze arctische Zone bis zu 70° n. Br. verbreitet, denn wir finden ihn auch am Mackenzie und in Nordgrönland. Später sind sie in Amerika ausgestorben, während diese Typen in Japan und China sich erhalten haben. Umgekehrt sind in Asien die Taxodien und die Sequoien erloschen; die Taxodien sind aber im Süden der Vereinigten Staaten und in Mexico geblieben, die Sequoien aber in Californien, wo sie noch jetzt einen Hauptschmuck der Wälder bilden und durch ihre riesenhaften Stämme allgemeine Bewunderung erregt haben.

Die meisten genauer bestimmbaren Arten, die jetzt lebenden entsprechen, stellen amerikanische Typen dar. Die Sumpfcypresse ist nicht von der lebenden Art (dem Taxodium distichum) zu unterscheiden, die Sequoia Langsdorfii der Sequoia sempervirens Californiens ungemein nahe stehend, ebenso der Liquidambar dem L. styracifluum der Vereinigten Staaten; Populus latior der P. monilifera Ait, die P. balsamoides der P. balsamifera, die Fagus Antipofi der F. americana; und in ähnlichem Verhältniss stehen die Myrica banksiaefolia zu M. californica (von der Nordwestküste von Canada bis Mexico), die Quercus pseudocastanea zu Q. castanea Willd., die Q. Furuhjelmi zu Q. macrocarpa Michx., die Q. pandurata zu Q. bicolor, Juglans nigella zu J. nigra, Jugl. picroides zu J. amara und Spiraea Andersoni zu Sp. tomentosa L. — Es stehen diese 13 Arten jetzt in Amerika lebenden Pflanzen so nahe, dass ein genetischer Zusammenhang wahrscheinlich ist. Aber auch das Taxodium Tinajorum, Vitis crenata und Sagittaria pulchella müssen als amerikanische Typen bezeichnet werden. Andere kommen in ähnlichen Formen sowol in Amerika als Europa vor, dahin gehören: Carpinus grandis, Corylus M'Quarrii und Ulmus plurinervia und die drei Weidenarten, die in die Gruppe der Bruchweiden gehören, die in Europa und Amerika aber auch auf den

canarischen Inseln repraesentirt ist; wogegen drei Arten als europaeische Typen bezeichnet werden können. Es sind diess: Populus leucophylla, welche der Silberpappel verwandt ist, die Erle, die mit der Schwarzerle (Aln. glutinosa) zu vergleichen ist, und die Kastanie. Diese ist von besonderem Interesse, da sie in prachtvollen Blättern in der englischen Bucht auftritt und auch in Grönland zu Hause war. Sie steht der südeuropaeischen Kastanie näher als der amerikanischen.

Den zwei asiatischen Typen, die wir oben genannt haben (dem Glyptostrobus und der Trapa), können wir noch hinzufügen: die Juglans acuminata, welche der J. regia verwandt ist, die Planera, welche der asiatischen Pl. Richardi näher steht als der amerikanischen Pl. aquatica GMEL., und die Betula prisca, die mit der B. Rajpaltra des Himalaya verglichen wird.

Auch die nordamerikanische miocene Flora zeigt uns daher eine merkwürdige Mischung von Typen, welche jetzt verschiedenen Welttheilen angehören, wie die Europas, allein die Mehrzahl bilden die amerikanischen Formen. Es steht daher die miocene nordamerikanische Flora, soweit sie sich in diesen Pflanzen Alaskas spiegelt, der jetzt in Nordamerika lebenden viel näher, als die miocene Flora Europas derjenigen dieses Welttheiles, denn diese zeigt eine grosse Uebereinstimmung mit derjenigen Nordamerikas und damit auch mit der Pflanzenwelt welche jetzt diesen Theil unserer Erde bekleidet. Es ist daher mit der europaeischen Flora seit der miocenen Zeit eine viel grössere Umwandlung vor sich gegangen, als mit der nordamerikanischen. Es standen sich daher zur miocenen Zeit die Floren beider Welttheile viel näher als in der Jetztwelt. Es ist gewiss sehr beachtungswerth, dass die jetzigen Alpenfloren Europas und Amerikas sich viel näher stehen als die Ebenen-Floren und diese wieder gleich nahe Beziehungen zu der arctischen Flora haben und so auf einen gemeinsamen Ausgangspunkt hinweisen. Dieses Verhältniss bestand zur miocenen Zeit in weit grösserem Massstabe. Damals war wohl in der arctischen Zone ein Bildungsherd der Pflanzen, von dem sie sich strahlenförmig ausbreiteten und in dem vorhin besprochenen Tertiärland Alaskas haben sie ein sehr grosses Areal für ihre Verbreitung gefunden, das ihre Ausbreitung über Westamerika und Ostasien vermitteln musste. Wenn wir daher den Glyptostrobus, u. a. m. als asiatische, die Taxodien und Sequoien als americanische Typen bezeichnet haben, passt diess nur auf ihr jetziges Vorkommen, und wir könnten sie wohl noch passender *arctische* nennen, da sie wahrscheinlich von der arctischen Zone ausgegangen sind und von da aus nach verschiedenen Richtungen sich südwärts verbreitet haben.

Wenn wir oben zahlreiche Arten der miocenen Flora Alaskas genannt haben, welche noch jetzt in nahe verwandten Formen in Amerika vorkommen, dürfen wir nicht vergessen, dass uns die meisten dieser letztern nicht in Alaska, sondern erst in viel südlichern Breiten begegnen. Die Aleutischen Inseln, wie die Küstenstriche an der Beringstrasse sind waldlos. Dagegen sind die Berge von Sitka und der umliegenden Inseln mit einer prächtigen Waldvegetation bekleidet, die besonders aus grossen Nadelhölzern (Chamaecyparis nutkaensis LAMB. sp., Pinus Menziesii DOUGL., P. inops SOL. und P. Mertensiana BONG.) gebildet wird. Auch der Osten der grossen Halbinsel Alaska und die Halbinsel Tschugotsk, wie ferner das Innere

des Landes sind noch mit ansehnlichen Waldbäumen bekleidet *). Die Pinus Menziesii (Q. Sitkensis BONG.), die Weissbirke und die Pappeln sind auch hier noch häufig und die Balsampappel (Pop. balsamea) geht bis 68° 37', ja die Populus tremuloides MICH. am Mackenzie sogar bis 69° n. Br. (Vgl. meine Flora fossilis arctica p. 55). Es kann uns daher das Vorkommen der Weiden und Pappeln, der Birken und Erlen in der miocenen Flora Alaskas nicht befremden und auch die Gattungen Hedera, Viburnum und Corylus reichen an manchen Punkten bis in die Breite der Cooks Inlet, obwohl sie jetzt Alaska fehlen. Dagegen haben gegenwärtig in Amerika ihre Nordgrenzen die Buchen (Fagus ferruginea) bei 55° n. Br., die Weinreben und die Eichen (Quercus macrocarpa) bei 50°, die Ulmen bei 54°, der Celastrus und die Nussbäume bei 49°.

Noch weiter südlich bleiben in Amerika zurück: das Taxodium, nemlich bei 40° n. Br. und die Sequoia sempervirens bei 42°; in dieselbe Kategorie gehören der Liquidambar und Diospyros, die Canada nirgends berühren, die Kastanie und die Planera. Der Glyptostrobus geht in Nordchina und Japan bis zu 36' n. Br., und dasselbe dürfte für die Trapa bispinosa gelten. Wir begegnen daher in der miocenen Flora Alaskas eine ganze Zahl von Pflanzentypen, die gegenwärtig in viel südlichern Breiten ihre nördlichste Grenze haben und die in Alaska zum Theil mit auffallend grossen, prächtigen Blättern auftreten (so die Kastanien, die Buchen und die Eichen); sie lassen daher nicht zweifeln, dass damals dieser Theil Amerikas viel wärmer muss gewesen sein als gegenwärtig. Doch ist es sehr beachtenswerth, dass alle subtropischen Formen fehlen und dass der klimatische Charakter dieser miocenen Alaska Flora nicht verschieden ist von dem der miocenen Ablagerungen des Mackenzie bei 65° n. Br. und demjenigen Grönlands bei 70° n. Br. Die südlichsten Pflanzenformen der Alaska Flora, die wir oben genannt haben, finden sich merkwürdiger Weise alle auch in Atanekerdluk (in Grönland) oder auf Disco, und die Arten, welche Alaska eigenthümlich sind oder die es mit Europa theilt, haben denselben klimatischen Charakter. Zu den letztern gehören 14 Arten, nemlich: 4 Pappeln, 2 Weiden, 2 Myricen, 2 Birken, 1 Eiche, 2 Buchen und 1 Ulme. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese Arten noch am Mackenzie gefunden werden, wenn die dortigen Pflanzenlager einmal sorgfältiger untersucht werden, und unter diesen Arten ist keine einzige zu nennen, welche ein wärmeres Klima verlangt als die Kastanie, die Sequoien, die Glyptostrobus und die Magnolia, die wir von Nordgrönland kennen; wenn sie daher wirklich der arctischen Zone fehlen sollten, müssten die Gründe in andern Verhältnissen liegen.

Da Neniltschik und die englische Bucht um 10 bis $10^{2}/_{3}$° südlicher liegen als Disco und Atanekerdluk muss es auffallen, dass die miocene Flora denselben klimatischen Character hat. Wir haben es sehr wahrscheinlich gemacht (Vgl. meine fossile arctische Flora p. 72), dass Nordgrönland bei 70° n. Br. zur miocenen Zeit wenigstens eine mittlere Jahrestemperatur von 9° C. gehabt haben müsse. Mit derselben Temperatur reichen wir für die Alaska Flora aus. Doch ist diess das Minimum, das wir anzunehmen haben, und es kann gar wohl die Temperatur um einige Grad höher gewesen

*) Aus F. WHYMPERS "Travel and Adventure in the territory of Alaska" erfahren wir, dass die Ufer des Yukon (Kwickpak), der beim Norton Sund ausmündet, bewaldet sind; wir erfahren aber nicht aus was für Baumarten der Wald zusammengesetzt ist. Auf seinen Bildern erscheint überall nur Nadelholz.

sein, indem keine aus der Pflanzenwelt entnommene Thatsache dagegen streiten würde. Da wir aber am Mackenzie derselben Erscheinung begegnen, ist es doch wahrscheinlicher, dass zur miocenen Zeit die Isothermen nach Westen gesunken sind und die Isotherme von 9° C. in Disco bei 70°, am Mackenzie bei 65° und in Alaska bei 60° gestanden hat, wie denn auch gegenwärtig die Isothermen von Grönland aus westwärts weiter nach Süden gerückt sind. Es wird diess durch die Vertheilung von Land und Wasser bedingt gewesen sein. Wir haben oben gesehen, dass zur miocenen Zeit wahrscheinlich viel mehr Festland in der Gegend von Alaska war als gegenwärtig, und dieses ausgedehntere tertiäre Festland ist vielleicht der Grund gewesen, dass diese Gegenden zur Miocenzeit verhältnissmässig kälter waren als Grönland.

Ueber das jetzige Klima und die Pflanzenwelt der Umgebungen der Cooks Inlet hat uns Herr Hj. Furuhjelm werthvolle Bemerkungen mitgetheilt, welche wir hier folgen lassen wollen.

Über Klima und Vegetation der ehemaligen Russischen Colonien in Nord-Amerika. Briefliche Mittheilung von Hj. Furuhjelm.

Da das Innere der ehemaligen russischen Besitzungen in Amerika in jeder Beziehung so gut wie völlig unbekannt ist, kann hier nur von den Küsten und den Inseln die Rede sein. Zuverlässige meteorologische Beobachtungen existiren nur von den Inseln Sitka und Unalaschka und von dem östlichen Ufer der Cook's Inlet; von Sitka vom Admiral v. Wrangel und später von den Vorstehern des dortigen Meteorologischen Observatoriums, von Unalaschka von Pater Weniaminoff (jetzt Moskovischer Metropolit) und von Cooks Inlet vom Verfasser. Der verstorbene Capitain-Lieutenant der russischen Marine Sagarskin hat einige Temperatur-Observationen von der Gegend zwischen den Flüssen Kwickpak und Kuskokvin veröffentlicht; ausserdem findet man zerstreute klimatologische Notizen in den Berichten der englischen und russischen Weltumsegler und der Franklinschen Aufsuchungs-Expeditionen (Dr. B. Seemans Bericht von der Reise des "Heralds" und Überwinterung im Kotzebue Sund). — Das wäre alles, was man bis 1867 für die Meteorologie dieser Gegenden gethan hat. Die Temperatur-Observationen an der Cooks Inlet wurden vier Jahre hindurch unter Aufsicht des Verfassers vom Feldscherer der Expedition (von Geburt Kreole) dreimal täglich angestellt. Es ist sehr zu bedauern, dass Barometer-Observationen fehlen, da mein in Berlin verfertigter Barometer schon auf der Hinreise, bei einem Sturm am Cap Horn, unbrauchbar wurde.

Der Akademiker v. Baer *) sagt von dem Klima in Sitka:

"Obgleich die russischen Colonien im Verhältniss zur Ostküste von Amerika begünstigt sind, so haben sie doch viel weniger Wärme als die Westküste der alten Welt unter denselben Breiten, wie folgende Zusammenstellung zeigt.

*) Beiträge zur Kenntniss des russischen Reichs.. Bd I. S. 290.

Mittlere Temperatur der Jahreszeiten:

	Sitka. 57° 3' N. B. 135° 18' W. L. v. Gr.	*Bergen.* 60° 24' N. B. 5° 20' O. L. v. Gr.	*Nain (Labrador).* 57° N. B. 61° 20' W. L. v. Gr.	*Unalaschka.* 53° 52' N. B. 166° 25' W. L. v. Gr.
	°	°	°	°
Winter (Dec.—Febr.)	+ 1,52 C.	+ 2,20	—18,48	— 1,71
Frühling (März—Maj)	+ 5,71	+ 7,02	— 5,77	+ 3,65
Sommer (Juni—Aug.)	+13,50	+14,76	+ 7,57	+ 9,72
Herbst (Sept.—Nov.)	+ 8,83	+ 8,74	+ 2,22	+ 3,16
Mittlere Jahrestemperatur	+ 7,39	+ 8,18	— 3,62	+ 3,4

Die mittlere Temperatur in Sitka ist also beinahe 11° und die von Unalaschka etwa 7° höher als in Labrador, der Winter am letztgenannten Orte dagegen um 20° kälter als in Sitka und beinahe 17° kälter als in Unalaschka.

Bergen in Norwegen, fast unter denselben Lokal-Verhältnissen, aber um mehr als drei Breitengrade nördlicher gelegen als Sitka, und fast 7° n. Br. als Unalaschka, ist doch in allen Jahreszeiten wärmer als die letztgenannten Orte *).

Die Insel Sitka ist von hohen Bergen besetzt, wovon die "Werstovoja" eine Höhe von etwa 4000 engl. Fuss erreicht und dicht am Hafen von Neu-Archangelsk liegt. Auch die benachbarten Küsten sind mit hohen Gebirgzügen durchzogen, wodurch die Ausgleichung der Temperatur-Unterschiede zwischen dem Continente und dem Ocean gehemmt wird, im Folge dessen ist Sitka im Sommer und im Winter kälter als es ohne dieses Local-Verhältniss sein würde. Dazu kommt noch, dass diese Berge fast bis an das Ufer des Meeres mit dichten Tannen-Waldungen bedeckt sind, wodurch die vorherrschende Feuchtigkeit der Luft in Sitka, der beständige Nebel und Regen erklärt wird. Es kommen Jahre vor, in welchen Sitka nur 40 bis 60 heitere Tage hat, in den übrigen Regen, Schnee und Nebel. Zumal nach anhaltendem Frost bleibt der Schnee nicht lange liegen, weil die Erde nur an der Oberfläche und wenig unter den Nullpunkt erkältet ist. Die Kälte geht selten über — 6°, — 15° ist eine Seltenheit. Dagegen hat man im Januar oft + 12° C. beobachtet. Die Rhede friert niemals, nur einige ganz von Bergen und Inseln umschlossene kleinere Buchten und nur für kurze Zeit" **). So weit Herr v. Baer.

Das Klima des ganzen Küstenstrichs von Sitka bis Kotzebue Sund (62° n. Br.) ist wohl eher ein Insel- und Küstenklima zu nennen, das durch milde Winter und kühle, feuchte Sommer karakterisirt ist. Eine Ausnahme machen die Gegenden um den nördlichsten Theil von Cooks Inlet und vielleicht die Insel Kodjak, wo das Klima zum Theil ein kontinentales ist. Die Halbinsel Alaska (Aljaska, Alàksa, der Indianname ist Alâhshak) übt, wie v. Baer richtig bemerkt, durch ihre Stellung hierbei einen wichtigen Einfluss aus. Der Küstensaum von Sitka bis Cap Elisabeth (59° 09' n. Br.

*) v. Baer hat hierbei die Wirkung des Theiles des Golfstroms, der an den Küsten Norwegens vorbeistreicht, nicht berücksichtigt. Die von Maury erwähnten Meeresströmungen im nördlichsten Theile des Stillen Oceans sind wenig bekannt, und ihre Temperaturen, so viel ich weiss, nicht beobachtet.

**) Die am Hafen Neu-Archangelsk gelegene Binnensee friert doch fast alle Jahre zu und giebt Gelegenheit zum Export von Eis nach Californien. Es scheint als hätte das Klima von Sitka sich in den letzten zwanzig Jahren verändert; wenigstens will man beobachtet haben, dass die Winter jetzt kälter, die Sommer wärmer und trockner sind, als früher.

151° 51′ w. L. von Greenwich) hat wohl einerlei Klima mit Sitka, wenn gleich noch feuchter und etwas geringere Jahrestemperatur. Diese Küste hat ansehnliche Berge, wie St. Elias (2793 Toisen), Fairweather (2303 Toisen), Crillon u. s. w., die mit ewigem Schnee bedeckt sind und mächtige Gletscher bis ans Meeresufer herabsenden. — Prince Williams Sound (Nutschek oder Baj von Tschugotsch, dieser letztere Name nach dem dortigen Indianer Stamm, 60° 20′ n. Br. 146° 52′ w. L. v. Greenw.) zeichnet sich durch Regen und Nebel aus, und man erblickt hier die Sonne sprichwörtlich nur alle "Jubeljahre". Cooks Inlet hat schon weniger Regen und Nebel, besonders im nördlichsten Theil jener Bucht, wo die Winterkälte einige zwanzig Grade erreicht, der Sommer wärmer und Nebel selten ist. Die Insel Kodjak ist in dieser Beziehung mehr begünstigt als die benachbarten Inseln und Küsten. Der Grund hiervon ist theils die Lage der Halbinsel Alaska, welche die Wellen des Behrings Meeres abhält, theils die Lage des ansehnlichen Küstengebirges, das sich über die Tschugotschen (Cooks-) Halbinsel und über Alaska erhebt.

Von Kodjak aus gegen Norden hin fängt ein ewiger Herbst, oder viel mehr ein ewiger Streit zwischen Winter und Sommer an. Die Insel Unalaschka hat, so wie die ganze lange Inselkette, ein sehr unbeständiges Klima und keinen regelmässigen Wechsel der Jahreszeiten. Hier herrscht ewiger Herbst oder, wie Weniaminoff sich ausdrückt, dieselbe Witterung, die der Continent im October oder November in gleichen Breiten hat, und nur die Vegetation erinnert an den Sommer. Im Sommer geht die Temperatur selten über + 20° und im Winter selten unter — 15°; indessen ist die mittlere Temperatur höher als in Petersburg und viel niedriger als in Sitka. Die Aleutische Inselkette hat freilich nicht so viel Regen als Sitka (Weniaminoff giebt die jährliche Regenmenge zu 2 bis 3 Zoll an). Der Temperaturwechsel ist plötzlich und von den Winden ganz abhängig; eine plötzliche, während einiger Stunden vor sich gehende Temperaturveränderung von +20 bis + 5° ist im Sommer, und von —13° bis +2° im Winter ganz gewöhnlich. Westliche Winde bringen immer Kälte, Ostwind Wärme, Regen und Nebel. Der Frühling fängt in Mitte April an, der Sommer Mitte Juli, der Herbst im Oktober, der Winter um Mitte December. Die Luft im Ganzen trocken. Schnee fällt schon in September, schmilzt im Maj, auf den Bergen erst in Juni. Völlig heitere Tage im Jahre 4 bis 12, heitere 30 bis 40 Tage. Eine Kälte von 3 bis 5° ist, sagt Weniaminoff, schon unangenehm, weil es immer sehr windig ist. Donner selten. Die mittlere Temperatur des Meeres ist bei einigen Fuss Tiefe + 5° C. Die Ursachen des unbeständigen Klimas könnten sein: 1) Die Inselkette liegt im Meere oder viel mehr auf der Grenze zweier Meere; 2) Treibeis vom nördlichen Eismeer und 3) die Gebirge. Die Schneegrenze wird zu 2800 engl. Fuss angegeben. Die Inselkette S.W. von Unalaschka hat so ziemlich dasselbe Klima wie Unalaschka. Höher hinauf gegen das Eismeer sind Nebel vorherrschend und helle Tage eine Seltenheit. Auf der Insel St. Paul ist die Kälte doch gemässigt, aber beim Treibeis kann sie plötzlich zu 25° steigen. St. Paul hat im Jahr nur etwa 7 helle Tage. Sagorskin hat folgende Temperatur-Observationen gemacht. Fort St. Michael am Norton Sund 63° 28′ n. B. 161° 45′ w. L. (1842): Mittlere Temperatur Juli + 11,5; Aug. + 7,37; Sept. + 5,38; Oktob. — 3,37; Nov.

— 5,63° R. Ikogmjut 61° 47′ n. B. 161° 3′ w. L.: Sept. — 4,46; Oktob. — 2,29; Nov. — 11,64 (Ikogmjut ist ein Indiandorf am Flusse Kwichpak).

Ferner am Fort Kolmokoff 61° 34′ n. B. 158° 37′ w. L. am Flusse Kuskokvin: Decemb. — 19,1°; Jan. — 14,65° R. — An der Vereinigung der Flüsse Nulato und Fukhona (der letztere fällt in den Kwichpak) 64° 42′ n. B. 157° 58′ w. L.: Jan. — 21,12°; Febr. — 9,83°; März — 3,59°; April + 1,59°; Maj + 8,84°; Juni + 14,24° R. — Die Gegend zwischen Kwichpak und Kuskokvin, die SAGORSKIN explorirte, ist mit wenigen Ausnahmen ein niedriges, sumpfiges Land.

Nach einer vorläufigen Berechnung der in den Jahren 1858, 1859, 1860 und 1861 an der Englischen Bay oder Cooks Inlet (59° 21′ n. B.; 151° 52′ w. L. v. Greenw.) gemachten Temperatur-Beobachtungen hätten wir hier als mittlere Temperaturen:

	8h v. M.	12h M.	4h n. M.	*Mittlere Richtung d. Windes.*		
Jan.	— 5,27.	— 4,52.	— 4,68.	Jan. N. 9° 9′ W.		
Febr.	— 3,91.	— 2,47.	— 2,77.	Febr. N. 10° 30′ W.	Im Winter	N. 7° 43′ W.
März	— 4,17.	— 1,62.	— 1,74.	März N. 16° 21′ W.	» Frühling	N. 1° 42′ O.
April	+ 2,21.	+ 3,88.	+ 3,42.	April N. 18° 26′ W.	» Sommer	S. 66° 53′ O.
Maj	+ 4,94.	+ 6,43.	+ 5,96.	Maj S. 84° 26′ O.	» Herbst	N. 1° 29′ W.
Juni	+ 8,48.	+ 9,93.	+ 9,62.	Juni S. 87° 37′ O.		
Juli	+ 10,41.	+ 12,37.	+ 12,38.	Juli S. 12° 9′ O.		
Aug.	+ 9,27.	+ 10,61.	+ 10,26.	Aug. S. 81° 3′ O.		
Sept.	+ 7,55.	+ 9,10.	+ 8,66.	Sept. N. 19° 5′ O.		
Oktob.	+ 2,07.	+ 3,88.	+ 3,35.	Okt. N. 8° 45′ W.		
Nov.	— 1,60.	— 0,36.	— 0,07.	Nov. N. 3° 53′ W.		
Dec.	— 4,09.	— 3,42.	— 3,62.	Dec. N. 4° 13′ W.		
Mittel	+ 2,17.	+ 3,65.	+ 3,35.	Mittel N. 1° 14′ O.		

Die höchste beobachtete Kälte war — 21° C. und einmal wurde im August + 28,7° C. observirt. Im Laufe von sechs Jahren hatte man im Mittel 16 vollkommen heitere Tage; 103 mittelklare, 104 mit bewölktem Himmel, 52 nebliche, 67 mit Regen und 23 mit Schnee pr. Jahr. Im selben Zeitraum zwei Mal Donner, Erdbeben dagegen 29 Mal. Die Winter waren sich sehr ungleich, theils kalt mit vielem Schnee, theils mild mit häufigem Regen und Nebel; der Sommer im ganzen kühl mit plötzlicher Temperatur-Erniedrigung bei N. und N.W. Winden.

Die Englische Bucht ist von 2000 bis 3000 Fuss hohen Bergen umgeben, die am Fuss reichlich mit Tannen-Waldungen bedeckt sind. Die höchsten Spitzen waren schon Anfangs September schneebedeckt und wurden selten vor Ende Maj oder Anfang Juni frei.

Im Anfang Maj, oft später, kamen die Kolibris (Trochilus rufus) und Schwalben, und die Vegetation ging ziemlich rasch von Statten, weil die Erde im Winter gewöhnlich nur etwa 5—8 Zoll tief gefroren war.

Die Winde (W. und N.W.), die von Aljaska herüber kamen und von den hohen mit ewigem Schnee bedeckten Vulkanen abgekühlt wurden, konnten plötzlich die Temperatur im Sommer um viele Grade erniedrigen.

Das innerste Ende der Englischen Bucht war gewöhnlich im Februar zugefroren, aber nur für einige Wochen.

Am nördlichsten Theil der Cooks Inlet waren die Winter schon viel kälter, die Sommer viel wärmer und trockner als in der Englischen Bucht, auch fror das nördlichste Ende von Cooks Inlet gewöhnlich zu.

Wir haben oben den Einfluss von der Halbinsel Alaska in klimatologischer Hinsicht erwähnt und nirgends ist wohl ein so bedeutender klimatischer Unterschied in so geringer Entfernung zu finden, als auf den beiden Seiten von Alaska. Alaska bildet eine von N.O. nach S.W. langgestreckte Halbinsel, etwa 7 Breiten-Grade lang und im Mittel 1° breit; eine ununterbrochene Mauer, welche die Wellen des nördlichen Beringsmeeres verhindern sich sogleich mit dem Wasser des Stillen Oceans zu mischen und daher das Polar-treibeis abwehrt. Eine lange Inselkette setzt dieselbe Scheidemauer mit einigen Unterbrechungen fort. Aläska scheidet zuvörderst die waldigen Küsten und Inseln von den waldlosen; denn die Ostseite von Aljaska sowie die Inselgruppen Kodjak und Unga sind reichlich mit hochstämmigen Tannenwaldungen bedeckt, dagegen sind die Westküste und die ganze Inselkette, ferner die Küsten bis ans Eismeer vollkommen waldlos, und nur mit Gesträuch und Gras versehen.

Ist diese Waldlosigkeit auch zum Theil dem Einflusse der Seewinde zuzuschreiben (denn bis zum Parallel von Nortonsound und noch höher wird noch Wald angetroffen im Innern tiefer Buchten), so sind doch die rauhen Sommer, die kalten Polarströmungen und andere noch zu ermittelnde Ursachen offenbar daran Schuld. Auch für die Thierwelt bildet Alaska, wie v. Baer erinnert, eine Scheide, denn auf *demselben Breitengrade* trifft man an der Cooks Inlet Kolibris und auf der Westküste von Alaska fängt man Wallrosse.

Auf der Ostküste von Alaska streicht eine Reihe von Vulkanen: der nördlichste. *Ujakushotsch* (Hohe Berg) 11,200 Fuss, warf 1853 Bomben und Lapilli, ist aber seitdem erloschen: *Iliamna* 12,000 Fuss, raucht fortwährend aus zwei Kratern; die Kegelinsel *Tschernabury* (erloschen) und *Cap Douglas* (erloschen); weiter nach Süden eine Menge anderer theils thätigen, theils erlöschenen Vulkane.

Bei einer Wanderung an der Cooks Einfahrt trifft man, vom Meeresufer einen Berg hinauf*), zuerst an der Ebb- und Fluthmarke Alnus (wenig von den nord-europaeischen verschieden), dann kommt die Waldregion, nur aus einer Pinus Art (die Äste fast grade ausstehend und der Baum nicht so pyramidal wie unsere schwedische P. Abies) bestehend. dann abwechselnd krüppliche Alnus (oft so verflochten, dass es schwer war durchzukommen) und Zonen mit hohem Himbeer-gesträuch (die Himbeeren sind sehr gross, roth und gelb, aber fast ohne Arom) und hohem Gras dicht bewachsen, und endlich Lichenen und Musci verschiedener Art. In den Vertiefungen des Gebirgsplateau sah man überall einen überaus üppigen und schönen Graswuchs, mit Blumen, hier und da

*) Das Innere dieser Gegend ist nur durch Indianerberichte bekannt.

von Zwerg-Erlen-Wäldern unterbrochen. Auf diesen Grasmatten traf ich einmal Rubus arcticus (selten) und sehr häufig Empetrum nigrum, Trifolium und eine Menge Blumenarten, deren Namen ich nicht kenne. Essbare Waldbeeren sind: Himbeere, Vaccinium myrtillus, V. vitis idaea, V. oxycoccus (zwei Arten, die gewöhnliche europaeische auf Meeresküsten und eine andere mit vier Kernen in Wäldern), Arbutus Uva ursi. Rubus chamæmorus, und eine Art rother Johannisbeeren kamen erst höher hinauf an der Cooks Einfahrt vor, dagegen war Ribes nigrum sehr häufig an der Engl. Bucht, die Farbe war aber blaugrau und der Geschmack verschieden von unserer europaeischen. Von Fungi trafen wir viele europaeischen Arten. Auf den sandigen Uferabhängen wuchsen hohe, prächtige Angelicæ (?), blau und gelb. In den Wäldern traf man eine Pflanze, deren rothe Früchte wie Gurken schmeckten. Auf einer dicht an unserer Ansiedlung gelegenen kleinen Insel sah ich an den Ufern Lilien (Iris?) und im See selbst Nymphaea lutea und alba(?). Auf den kleinen Inseln wurde eine kleine Art Allium gesammelt und auf den Meeresufern verschiedene Algen. Bei Ebbezeit waren in den kleinen geschützten Buchten grosse Fucus und Potamogeton Arten so häufig und dicht, dass das Boot mit Mühe durchkam. Längs des Ufers sah ich eine hohe Urtica, die fast Cannabis glich, die aber nur auf Plätzen, wo früher Indianerhütten gestanden hatten, getroffen wurde. Ich habe noch ein Gesträuch zu erwähnen, das häufig in den Thälern wuchs, es war ungefähr mannshoch mit etwa 1-zölligen Stämmen und Ästen, die in abgerundeten Enden abliefen; Stamm und Äste waren mit Stacheln voll besetzt, die Blätter glichen fast Gurkenblättern, waren aber grösser (Aralia?). Das Ganze hatte eine entfernte Ähnlichkeit mit Cactus. Meine deutschen Grubensteiger nannten es Hexenkraut, denn wenn man sich einmal in das Gesträuch vertiefte, kam man blutig und mit angeschwollenen Gliedern heraus. Überall, wo wir den Wald lichteten, kam ein Gesträuch schnell zum Vorschein, das unserem schwedischen "Hundtry" glich; es hatte rothe Beeren und etwa 10 Fuss hohen Stamm. In meinem Garten gediehen: Rüben, Kartoffeln, Blumenkohl, Meerrettig, Zwiebel; der Weisskohl bildete niemals "Köpfe". Von Sitka mitgebrachte Stachelbeeren und Erdbeeren trugen keine Früchte. Roggen und Hafer wuchsen üppig aber ohne Frucht. Am Meeresufer traf ich eine Art wilden Hafer. Längs der Flüsse Salix und prächtige natürliche Wiesen. An einer hohen Bergwand sah ich zwei krüppliche Hollundergesträuche.

Von Cap Elisabeth bis zum nördlichen Ufer an der Baj Katschekmak werden *keine anderen Bäume als Erlen und Tannen* getroffen, die erstgenannten höchstens von 4 bis 5 Zoll Durchmesser, die letzteren bis zu 2 Fuss Durchmesser.

Bei einer Excursion in das Innere traf ich zwischen zwei Seen eine kleine Waldung von hochstämmigen Espen. Ich habe bei der Besprechung des Klimas erwähnt, dass die Halbinsel Aljaska die Waldungen von den waldlosen Gegenden scheidet und dass das W. Ufer dieser Halbinsel, sowie die ganze Aleutische Inselkette und die Küsten bis ans Eismeer nur niedriges Gesträuch von Alnus- und Salix-Arten und üppige Grasmatten haben. Ebenso intressant ist die Baj von Katschekmak, die am O. Ufer der Cooks Inlet einige Meilen tief eindringt. Ihr südliches Ufer wird von einer einige tausend Fuss hohen Bergkette durchzogen, die vier Gletscher bis an die Ebb- und

Fluthmarke herabsendet; die steil abfallenden Ufer sind mit dichten Tannen und Erlenwaldungen bedeckt.

Das nördliche Ufer erhebt sich dagegen 50—70 Fuss und bildet dann, so weit das Auge sieht, ein wellenförmiges, von Flüssen und Seen durchschnittenes Plateau, ganz aus Tertiärlagern mit Braunkohlen bestehend; hier werden nicht nur Birken und Espen (Populus tremula), sondern einige Meilen höher nach Norden auch Pappeln getroffen. So scharf ist hier die Grenze zwischen den Tannen und Laubholz-waldungen. Als ich das erste Mal von den eisigen Gletscher-Thälern hinüber nach dem nördlichen Ufer ruderte, mit seinen freundlichen Gras- und Blumenmatten und Laubhölzern, war ich kindlich froh. Es war zwei Jahre her seit ich eine Birke gesehen hatte.

Die Holzvegetation am W. Ufer von Alaska und auf der Insel Kodjak ist die oben beschriebene, gegen Süden Tannen und Erlen, nördlicher auch Birken und Espen. In Sitka sah ich keine anderen Hölzer als: Tannen, Erlen, Lerchen und eine Art Ceder, welche die Russen "den riechenden Baum" nannten. Pappeln sollen im Innern der Insel vorkommen.

So viel ist sicher, dass die Eiche *nicht* in den ehemaligen russischen Colonien angetroffen wird, und so viel ich gehört habe auch nicht die Buche. Bei einer geologischen Excursion in den Indian Archipelag (um die Kohlenlager an Keku zu besichtigen) sah ich nur Tannen und Erlen und wenig Lerchenbäume. Die Eiche kommt, wie ich glaube, erst südlich von Vancouver vor.

FLORA FOSSILIS ALASKANA.

AUCTORE

OSWALDO HEER.

II. DESCRIPTIO SPECIERUM.

ALGAE.

1. *Chondrites* Sp. Tab. X. Fig. 5.

Ch. Thallo bipinnatim ramoso, ramis furcatis, linearibus, aequilongis, obtusiusculis.

In lapide erratico, virescenti-griseo in sinu Katschekmak.

Thallus albus, deplanatus, rugulosus, ramosus, ramis 1 Mill. latis, ramulis plerumque 6 Mill. longis, linearibus, aequilatis, angulo semirecto divergentibus, alternantibus.

Valde affinis Ch. liasino Hr. Urwelt der Schweiz p. 70. Tab. IV. Fig. 2., et revera vix distinguendus, sed formae similes in formatione triasica (Ch. prodromus Hr. Urwelt der Schweiz Tab. III. Fig. 10) nec non in formatione eocena (Ch. Targioni arbuscula) occurrunt, hinc specimen unicum determinationem speciei et formationis accuratam non permittit.

FILICES.

2. *Pteris Sitkensis* m. Tab. I. Fig. 7. *a.*

Pt. foliis pinnatis, pinnis pinnati-partitis, lobis alternis, lanceolatis, serratis, pinninerviis, nervis secundariis angulo acuto egredientibus, inferioribus furcatis.

Archipelagus Indianorum in insula Kuju, prope Sitka.

Fig. 7. *a.* repraesentat sine dubio modo pinnam folii pinnati, cujus rachis mutilata adest. Pinna est profunde lobata, lobis modo basi connatis, extrorsum angustatis, margine serratis, dentibus acutis, nervo medio debili, excurrente, nervis secundariis craspedodromis, inferioribus furcatis, superioribus simplicibus.

Affinis Pt. inaequali (Flora tert. Helvet. p. 39), sed lobis aequalibus, serratis dignoscitur; a Pt. bilinico Ettingh. lobis apice attenuatis, serratis.

Ab Hemitelit. lignitum Gieb. sp. et H. Torellii Hr. pinnis multo profundius incisis distincta.

CUPRESSINEAE.

3. *Taxodium distichum miocenum.* Tab. I. Fig. 6. Tab. III. Fig. 11. *c.* IV. 5. *b. c.*

Heer miocene baltische Flora. Tab. II. Tab. XIV. Fig. 24—28. Contributions to the fossil Flora of North Greenland, t. XLIII, Fig. 4, 5. Taxodium dubium Stbg. sp. Heer Flora foss. arctica p. 89. 156.

Sinus Anglorum sat frequens (I. 6.); Neniltschik argilla cocta (III. 11. *c*).
Archipelagus Indianorum prope Sitka. (IV. 5. *b*. *c*.)

Lapides nonnulli ramulis Taxodii sunt repleti. Ramuli tenues, foliis distichis, 8—14 millim. longis, lateribus parallelis, planis,. uninerviis, summa basi angustatis, non decurrentibus.

Habemus in eodem lapide una cum ramulis Taxodii fragmenta strobili. Squamae nonnullae impressiones obsoletas reliquerunt.

In ramulis nonnullis folia sunt valde approximata (Tax. occidentale Newb.?), in aliis in eodem lapide (Taf. I. Fig. 6) distantia.

4. *Taxodium Tinajorum* m. Tab. I. Fig. 1—5.

T. ramulis elongatis, foliis distichis, praelongis, linearibus, apicem versus attenuatis, acuminatis, basi paulo angustatis, non decurrentibus, medio leviter costatis.

In sinu Anglorum frequens.

Foliis angustis, tenuibus, apice acuminatis, basi non decurrentibus cum Taxodiis convenit. In Fig. 5 semen Taxodii prope ramulum videmus et cum foliis Taxodii naturam nostrae arboris indicat. A Taxodio disticho foliis multo longioribus, angulo acuto egredientibus, apicem versus magis angustatis dignoscitur.

Folia plerumque 2 millim. lata et usque ad 35 millim. longa, in apice ramuli breviora, lateribus parallela, linearia, apicem versus sensim angustata et apice acuminata, basi paulo modo contracta, sessilia, non decurrentia, nervo medio tenui, sed apicem folii attingente. Semen 6 millim. latum, basi acuminatum, laevigatum. Valde simile semini Taxodii distichi (cf. Flora miocena baltica Tab. II. Fig. 18—21).

Respondens voto clarissimi Furuhjelmi, ut plantam Alaskanam tribui Tinajorum dedicarem, hancce speciem hoc nomine salutavi. Furuhjelmus novem per annos in consortio hujus tribus, quam mox perituram esse verisimile est, vixit.

5. *Glyptostrobus europaeus*. Tab. I. Fig. 7. *b*—*f*. Tab. III. Fig. 10. 11.

Heer Flora foss. arctica p. 90.

Var. Gl. Ungeri Hr. Flora tert. Helvet. I. p. 52. et III. p. 159.

Foliis squamaeformibus adpressis, dorso costatis, in apice ramulorum linearibus, patentibus.

Archipelagus Indianorum in insula Kuju prope Sitka (Tab. I. Fig. 7) et in argilla cocta Neniltschikiana (Tab. III. Fig. 10. 11. *a*. *b*.).

Ramus biennis (Fig. 7. *c*.) foliis squamaeformibus adpressis tectus, ramuli annotini graciles in parte inferiore foliis squamaeformibus adpressis, ovato-ellipticis, apice acutiusculis, dorso costatis omnino tecti (Fig. 7. *e*. *f*. magnitud. auct.), in parte superiore foliis angulo acuto egredientibus, sed a ramulo distantibus, linearibus, 4—5 millim. longis, interdum incurvatis, apice paulo attenuatis, dorso costatis ornati.

In argilla cocta Neniltschikiana ramulos praecedentibus omnino conformes habemus. (Tab. III. Fig. 10. 11. *b*.) Ramuli basi foliis adpressis squamosis tecti, antrorsum foliis linearibus, uninerviis, distantibus interdum usque 14 millim. longis. Eodem loco fragmentum strobili (Tab. III. Fig. 11. *a*.) inter ramulos Glyptostrobi (Fig. 11. *b*.) et

Taxodii (Fig. 11. *c.*) inventum est. Squamae sunt mutilatae, sed bene congruunt cum squamis Glyptostrobi (cf. Flora tert. Helvet. I. Tab. XX. Fig. 1).

Foliis dorso costatis et in apice ramulorum longioribus linearibus, distantibus cum Glyptostr. Ungeri convenit, quem modo varietatem Glyptostrobi europaei esse nunc puto. Haec forma valde affinis Glyptostrobo viventi. (Gl. heterophyllus Brgn. sp.)

ABIETINEAE.

6. *Sequoia Langsdorfii* Brongn. sp. Tab. I. Fig. 10.

Heer Flora foss. arctica p. 91.

Sinus Anglorum. Xeniltschik argilla cocta.

Cl. Furuhjelm in lapide marnoso ramulos nonnullos optime conservatos collegit. Folia firma, disticha, dorso costata, apice acutiuscula, basi sunt evidenter decurrentia. (Fig. 10.)

Var. *foliis planioribus, apice obtusis.* Fig. 10. *b.*

Archipelagus Indianorum prope Sitka (insula Kuju). Habemus in lapide schistaceo ramulos duos, qui fortasse ad aliam speciem pertinent. Folia disticha, plana, summa basi angustata, decurrentia, lateribus subparalella, apice obtusa, costa media angusta. Superficies foliorum subtilissime longitudinaliter striata. Striae modo lentis ope observantur.

7. *Pinus sp.* Tab. I. Fig. 11.

P. strobilo oblongo, squamis apice non incrassatis, rotundatis, striatis.

Sinus Anglorum.

Fragmentum strobili male conservati. Squamae apice rotundatae, longitudinaliter striatae, dense imbricatae.

Ad sectionen Abietum pertinere verisimile est.

8. *Pinites pannonica* Ung. sp.

P. ligni stratis concentricis (0,5—2 millim.) distinctis, cellulis prosenchymatosis porosis ad annuli limitem reliquis minoribus et crassissimis, poris minutis, uni-, bi-, triserialibus subcontiguis, radiis medullaribus simplicibus, copiosissimis, e cellulis 2—40 superpositis formatis quandoque compositis; ductis resiniferis paucis.

Peuce pannonica Ung. Chlor. protog. p. 17. Pinites protolarix Goepp. Bernstein p. 90. Tab. 2. Fig. 9 12.

Am südwestlich. Ende der Insel Ungi. (Goeppert Abhandl. der Schles. Gesellsch. 1861. p. 203.)

TAXINEAE.

9. *Taxites Olriki* Hr. Tab. I. Fig. 8. Tab. II. Fig. 5. *b.*

Heer Flora fossilis arctica p. 95. Tab. I. Fig. 21—24. *c.* Tab. XLV. Fig. 1. *a. b. c.*

In sinu Anglorum.

Specimina a Cl. FURUHJELM collecta omnino conveniunt cum ramulis Grönlandicis in flora mea arctica depictis. Folia disticha, firma, coriacea, interdum 22 millim. longa, 3 millim. lata, lateribus parallela, linearia, apice obtusiuscula, basi angustata, non decurrentia. Planta nostra a Taxodiis foliis firmioribus, coriaceis facile dignoscitur.

10. *Taxites microphyllus* m. Tab. I. Fig. 9, magnitudine auct. Fig. 9. *b*.

T. foliis minutis, rigidis, distichis, approximatis, oblongo-lanceolatis, apice acuminatis, dorso argute costatis, basi non decurrentibus.

In sinu Anglorum.

Ramulus parvulus, foliis 3 millim. longis, rigidis, alternis, distichis, nervo medio arguto, apice fere in spinulam acuminatis.

Tax. valido HR. (Flora miocena baltica p. 26. Tab. III fig. 12) Sambiensi affinis, sed foliis minoribus, apice abrupte acuminatis dignoscitur; a Seq. brevifolia foliis basi non decurrentibus, apice subspinuloso acuminatis distinguitur.

MONOCOTYLEDONES

Gramineae.

11. *Phragmites alaskana* m. Tab. I. Fig. 12.

Phr. foliis 12—13 mill. latis, nervis longitudinalibus fortioribus 12—13, interstitialibus 6.

Sinus Anglorum.

Folia lateribus parallela, linearia, nervis longitudinalibus 12—13 perspicuis, 1 mill. inter se separatis; nervis interstitialibus subtilissimis plerumque obsoletis; nervo medio nullo.

Phragmit. oeningensi proxima et forte nonnisi varietas. Praesertim foliis angustioribus et nervis paucioribus distinguitur.

12. *Poacites tenue-striatus* m. Tab. I. Fig. 14.

P. foliis linearibus, $2^1/_2$ millim. latis, planis, nervis longitudinalibus 7, aequalibus, subtilissimis.

Sinus Anglorum in lapide marnoso-griseo.

Folia complurima sed obsoleta, anguste linearia (Fig. 14. *c*.); in altera parte ejusdem lapidis folii fragmentum (Fig. 14 magnitudine auctum Fig. 14. *b*.) optime conservatum nervaturam indicat. Nervi longitudinales 7 omnino sunt aequales et aeque inter se distantes.

CYPERACEAE.

13. *Carex servata* m. Tab. I. Fig. 13. magnitud. auct. Fig. 13. *c. d*.

C. foliis 4—5 millim. latis, tenue carinatis, utrinque nervis 9—10 alternis fortioribus; fructibus ovato-lanceolatis, striatis.

Sinus Anglorum in lapide marnoso griseo.

Folia compluria in eodem lapide linearia, medio tenue sed argute carinata vel costata, utrinque nervis longitudinalibus 9—10 conspicuis, alternis fortioribus, exterioribus valde approximatis. Fructus ovato-lanceolatus, apice attenuatus, medio lateribusque striatus. (Fig. 13. *c.* magnit. auctus.)

C. Scheuchzeri HR. (Flora tert. Helvet. I. p. 75. Tab. XXVI. Fig. 9. *a.* 10. Tab. XXX. Fig. 7.) valde affinis, sed nervis alternis fortioribus dignoscitur.

ALISMACEAE.

14. *Sagittaria pulchella* m. Tab. I. Fig. 15.

S. foliis membranaceis, lineari-lanceolatis, planis, nervis longitudinalibus parallelis, nervo medio ceteris paulo fortiore, nervulis transversalibus sparsis, angulo acuto egredientibus.

Xeniltschik.

Fragmenta foliorum complurium in eodem lapide. Folia margine parallela, plana, 9—12 millim. lata, nervis longitudinalibus 5—7, tenuibus parallelis, nervo medio ceteris paulo latiore; nervulis transversalibus tenuissimis, curvatis.

Forma et nervatura foliorum Sagittariae falcatae PURSH quae in locis turfosis Virginiae frequens occurrit. Alisma ranunculoides quidem folia similia habet, sed nervulis pluribus longitudinalibus differt.

STYRACIFLUAE.

15. *Liquidambar europaeum* ALEX. BRAUN. Tab. II. Fig. 7.

HEER Flora tertiaria Helvetiae II. p. 6.

Sinus Anglorum.

Fragmentum folii, quod optime convenit cum Tab. LI. Fig. 6. et Tab. LII. Fig. 2. Florae tertiariae Helvetiae. Folium quinquelobum (lobi in sinistra parte deficientes), lobis argute serratis, apice cuspidatis, lobo medio indiviso; nervis primariis validis, secundariis camptodromis. A specie vivente Americae (L. styracifluo L.) vix diversum.

SALICINEAE.

16. *Populus latior* AL. BRAUN. Tab. II. Fig. 4.

HEER Flora tert. Helv. II. p. 11. UNGER Sylloge plant. foss. III. p. 72. Tab. XXII. Fig. 1. *b.*

Sinus Anglorum.

Folium unicum speciei polymorphae repraesentat: *P. latior transversa*, HEER Flora tert. Helv. p. 14. Tab. LVII. Fig. 3. 6. 7. Folium longitudine multo latius, basi subtruncatum, integriusculum, margine calloso-dentato, nervis primariis 5, duobus primis lateralibus fortioribus, paulo magis erectis quam in foliis Oeningensibus, sed optime convenit directione nervorum cum Tab. LIII, Fig. 1, Florae tertiariae Helvetiae.

17. *Populus glandulifera* Hr. Taf. II. Fig, 1. 2.

Heer Flora tert. Helv. p. 17.

Sinus Anglorum.

Folia duo optime conservata, ovato-, vel subcordato-elliptica, undique calloso-dentata vel serrulata, latitudine longiora, basi rotundata (Fig. 1.) vel leviter emarginata (Fig. 2), apice attenuata, acuminata; nervis primariis 5—7, lateralibus inferioribus debilibus; duobus superioribus fortioribus, angulo acuto egredientibus. Petiolus deest et glandulae sunt obsoletae.

Conveniunt cum Tab. LVIII. Fig. 6. 7. Florae tertiariae. A P. balsamoides praecipue nervis primariis lateralibus magis erectis distinguenda.

18. *Populus balsamoides* Goepp. Tab. II. Fig. 3.

Fossile Flora von Schossnitz p. 23.
Heer Flora tert. Helv. p. 18.
Populus eximia Goepp. l. c. p. 23.

Sinus Anglorum.

Folium unicum omnino cum Tab. LX. Fig. 1. 2. Florae tertiariae convenit et revera P. balsamiferae L. nimis affinis. Folium subcordato-ellipticum, basi leviter emarginatum, latitudine multo longius, serratum, dentibus aequalibus; nervis primariis 5, medio ceteris multo longiore et validiore; lateralibus valde curvatis, flexuosis; nervis secundariis compluribus, curvatis, camptodromis.

Populus eximia Goepp. (Tertiäre Flora von Schossnitz p. 23.) non est distincta. Tab. XVI. Fig. 4. bene congruit cum folio nostro.

19. *Populus Zaddachi* Hr. Taf. II. Fig. 5. *a*.

Heer Flora fossilis arctica p. 98. Flora miocena baltica. p. 30. Tab. V. VI. Contributions to the fossil Flora of Greenland Pl. XLIV. Fig. 6.

In sinu Anglorum cum fragmentis Coryli et ramuli Taxitis Olriki.

Fragmentum folii, quod forma, dentatione et nervatione cum foliis Sambiensibus, Grönlandicisque bene congruit (cf. Tab. VI. Fig. 4. Florae balticae). Folium basi emarginatum sub-cordatum, crenatum, dentibus glandulosis, nervis primariis 7, lateralibus primis angulo acuto egredientibus, valde curvatis, medium folium longe superantibus; nervis secundariis compluribus camptodromis.

20. *Populus leucophylla* Ung. Tab. II. Fig. 6.

P. foliis repando-grosse dentatis, sæpius lobatis; nervis duobus secundariis basilaribus sequentibus fortioribus.

Unger inconograph. plant. fossil. p. 46. Tab. XXI. Fig. 7. 8. Fossile Flora von Gleichenberg p. 21. Tab. IV. Fig. 6—9. Gaudin, Contributions à la Flore foss. italienne I. p. 29. Tab. IV. Fig. 1—5.

Populus acerifolia Newberry, Annals of the Lyceum of Natur. Hist. in New York vol. IX. p. 65?

Pars sinistra et basis folii unici desunt; pars conservata bene congruit cum forma non aut vix lobata P. leucophyllae (cf. UNGER, Iconogr. Fig. 7 et 9 et GAUDIN, Contrib. Fig. 2 et 5).

Folium grosse-dentatum, dentibus obtusis, sinu obtuso separatis; nervi secundarii in dentes excurrentes. P. albae L. valde affinis.

21. *Salix varians* GOEPP. Tab. II. Fig. 8. Tab. III. Fig. 1. 2. 3.

S. foliis elongato-lanceolatis, acuminatis, serrulatis, nervis secundariis valde curvatis, nervillis angulo recto vel acutiusculo egredientibus.

GOEPPERT fossile Flora von Schossnitz p. 26. Tab. 20. Fig. 1. 2.

HEER Flora tert. Helv. p. 26. Tab. LXV. Fig. 1. 2. 3. 7—16.

Salix Wimmeriana GOEPP. l. e. p.

Neniltschik in argilla cocta. Sinus Anglorum.

Argilla cocta Neniltschikiana continet folia plurima hujus speciei. In Tab. III. Fig. 1. 2. et 3 depicta sunt folia permagna (latitud. 40—50 mill.), lanceolata, evidenter serrulata. Nervus primarius validus, nervi secundarii numerosi, valde curvati et camptodromi; nervi secundarii abbreviati recurvati, nervilli numerosi, undulati, angulo recto vel subrecto egredientes.

Tab. II. Fig. 8. folium minus, argute serrulatum, nervatione optime conservata.

22. *Salix macrophylla* HR. Tab. II. Fig. 9.

S. foliis lanceolatis, acuminatis, nervis secundariis numerosis partim angulo subrecto egredientibus, valde curvatis, nervillis angulo acuto orientibus.

HEER Flora tert. Helv. II. p. 29. Tab. LVII. Flora foss. arct. p. 146. Tab. XXV. Fig. 3. 6.

Sinus Anglorum.

Fragmenta folii. A præcedenti imprimis nervillis angulo acuto egredientibus distincta.

23. *Salix Lavateri* HR. Tab. II. Fig. 10.

S. foliis lineari-lanceolatis, lateribus parallelis, argute serrulatis, apice longe acuminatis.

HEER Flora tert. Helv. II. p. 28. Tab. LXVI. Fig. 1—12.

Sinus Anglorum.

Foliis lateribus parallelis a praecedentibus dignoscitur. Forma et nervatione, nec non dentibus minutis acutisque cum foliis oeningensibus omnino convenit. Folium 18 mill. latum, nervo medio valido, secundariis numerosis, angulo acuto egredientibus, valde curvatis, camptodromis, margine undique argute serrulatum.

MYRICEAE.

24. *Myrica vindobonensis* ETT. Tab. III. Fig. 4. 5.

M. foliis lanceolatis, utrinque attenuatis, remote inciso dentatis, dentibus acutis, nervis secundariis craspedodromis.

Unger Fossile Flora von Kumi p. 22. Tab. IV. Fig. 20—30. Heer Miocene baltische Flora p. 32. Taf. VII. Fig. 4—10.

Neniltschik in argilla cocta.

Fig. 4. et 5. lapidem argillaceum ornant. Fig. 5. cum foliis minoribus Florae balticae et Kumiensis et Fig. 4. cum majoribus (Flora von Kumi Fig. 28—30) congruit. Folia apice acuminata, grosse dentata, dentibus simplicibus vel denticulo ornatis, nervis secundariis angulo acuto egredientibus, craspedodromis, subramosis, ramis camptodromis.

25. *Myrica banksiaefolia* Ung. Tab. II. Fig. 11.

M. foliis firmis, coriaceis linearibus vel lanceolato-linearibus, undique argute serratis, nervis secundariis approximatis, subrectis, simplicibus, parallelis, camptodromis.

Unger Gener. et spec. plant. foss. p. 395. Heer Flora fossil. baltica. p. 67. Tab. XVIII. Fig. 4.

Dryandroides banksiaefolia Ung. Flora von Sotzka p. 30. Heer Flora tert. Helv. II. p. 102.

Banksia Ungeri Ettingh. Proteac. der Vorwelt p. 731. Flora von Haering p. 54.

Sinus Anglorum.

Apex folii deest, ceterum bene congruit cum M. banksiaefolia et quidem cum forma latifolia (cf. Flora tert. Helvet. II. Tab. 100. Fig. 6 et Ettingsh. Flora von Haering Tab. 17. Fig. 8—10). Folium basin versus sensim attenuatum, medio lateribus parallelum, nervo medio valido, nervis secundariis subtilibus, numerosis camptodromis, margine basali integro, cetero dentato, dentibus remotis, antrorsum flexis.

Affinis Myricae californicae Cham.

BETULACEAE.

26. *Alnus Kefersteinii* Goepp. sp. Tab. III. Fig. 7. 8.

Heer Flora foss. arctica p. 146. 159. Flora baltica p. 33. 67. Tab. XIX. XX.

Neniltschik, argilla cocta.

A folio Coryli basi non emarginata, nervis secundariis basalibus aeque distantibus, dentibus omnibus subaequalibus dignoscitur. Folium subovatum, nervis secundariis, subparallelis inferioribus nervis tertiariis, craspedodromis ornatis (Fig. 7. 8),

Varietas nervis secundariis valde curvatis, basalibus approximatis. Tab. V. Fig. 9.

Nervorum directione convenit cum folio Spitzbergensi (Tab. XXXI. Fig. 4. Florae arcticae) et Vindobonensi (Ettingsh. Wiener Flora Tab. I. Fig. 49) differt vero nervis secundariis infimis Coryli modo approximatis; ab Alno nostratum Ung. insuper nervis superioribus magis distantibus.

Clariss. Furuhjelmus hoc folium adhuc dubium in sinu Anglorum collegit.

27. *Betula prisca* Ett. Tab. V. Fig. 3—6.

Ettingshausen Fossile Flora v. Wien Tab. I. Fig. 17. von Bilin. Tab. XIV. 15. 16. Heer Flora foss. arctica p. 148. Tab. XXV. Fig. 20—25. XXVI. 1. *b. c.* Flora baltica p. 69. Tab. XVIII. Fig. 8—11.

Sinus Anglorum et Neniltschik in argila cocta.

Folia Fig. 3. *b.* optime conveniunt cum foliis Islandiae in flora mea arctica depictis, nec non cum foliis Sambiensibus, Bilinicis et Vindobonensibus. Folia petiolata, ovato-elliptica, inaequaliter inciso-serrata, nervis secundariis angulo acuto egredientibus. Iuxta folium Fig. 6. est bractea apice mutilata trilobata Betulae.

Variet. Fig. 4. *b.* 5. Folia multo minora, nervis secundariis densioribus, argute serrulata. Folia juniora?

In Tab. III. Fig. 6. habemus fragmenta folii Betulae priscae et prope ea duo amenta matura, quae ad hanc speciem pertinere videntur. Sunt in argilla cocta, inde combusta, substantia eorum prorsum evanuit et nonnisi imago lapidi impressa remansit. Bracteae dense imbricatae, sed earum forma obsoleta. Longitudo amenti 24 millim., latitudo 12—14 millim.

Tab. V. Fig. 7. repraesentat duo alia amenta hujus loci (Neniltschik) in argilla non cocta, bracteis laxis, et pedunculo valido, elongato. Bracteae fere omnes sunt mutilatae, nonnullae vero trilobae, sed earum forma non potest accurate determinari.

28. *Betula grandifolia* Ett. Tab. V. Fig. 8.

B. foliis longe petiolatis, late ovato-ellipticis, acuminatis, inaequaliter serratis, nervis secundariis angulo acuto exeuntibus, apice ramosis.

Ettingshausen Foss.-Flora von Bilin p. 47. Tab. XIV. Fig. 23. 24.

In sinu Anglorum.

Folium magnum, basi subrotundatum, apicem versus attenuatum et acuminatum; dentes, qui nervum secundarium excipiunt, ceteris majores, inde margo inaequaliter dentatus; nervi secundarii 8 15 millim. inter se remoti; nervi tertiarii angulo acuto, nervilli subtilissimi arearum angulo recto egrediunt.

Speciei antecedenti nimis affinis, imprimis foliis majoribus petioloque longiore distinguitur.

Magnitudo et forma folii prorsus cum foliis Bilinicis convenit, sed dentibus majoribus paululum discrepat.

CUPULIFERAE.

29. *Carpinus grandis* Ung. Tab. II. Fig. 12.

Flora foss. arctica p. 103.

In sinu Anglorum.

Folium alaskanum accurate cum folio Bernensi, in Tab. LXXII, Fig. 8, Florae tertiariae Helvetiae depicto, convenit, margine duplicato argute dentato (magn. auct. Fig. 12. *b.*) nervis secundariis strictis, parallelis, simplicibus.

Carpino americanae nec non C. Betulo affinis.

30. *Corylus Mac Quarrii* Forb. sp. Tab. IV. Tab. III. Fig. 9.

Heer Flora foss. arctica p. 104.

Alnus pseudoglutinosa GOEPP. Ueber die Tertiärflora der Polargegenden; Verhandl. der Schles. Gesellsch. 1861 p. 202.

In sinu Anglorum (Fig. 6. 7. 8.), Neniltschik (Fig. 1—4; et Tab. III. Fig. 9. in argilla cocta), Archipelagus Indianorum in insula Kuju. prope Sitka (Fig. 5).

Frequens in terra Alaskana; collectio FURUHJELMI continet folia plurima pulcherrima. Folium Fig. 5. depictum convenit cum folio Scotico (Artun Head, Flora arctica Tab. IX. Fig. 1.), folia Fig. 3. 4. cum foliis Gallicis et Groenlandicis (Flora arctica Tab. IX. Fig. 4. 8.), et folia Fig. 1. 2. cum foliis Islandicis et Groenlandicis (cf. Flora arctica Tab. IX. Fig. 2. XXVI. Fig. 1. *a*. 4. HEER Contributions to the fossil Flora of Northgreenland Tab. XLIV. Fig. 11. *a*.).

Folia basi emarginata, interdum profunde cordato-emarginata (cf. Tab. IV. Fig. 8.), apice acuminata, margine argute et saepius sublobato-serrata, nervis secundariis infimis approximatis, ceteris inter se aeque distantibus; petiolus longiusculus (Fig. 2. 4.).

Tab. III. Fig. 9. *b*. *c*. amenta masculina Coryli repraesentare puto.

Var. *Corylus M'Quarrii macrophylla* HR. Flora arctica p. 105.

Fig. 6. et 7. repraesentant folia multo majora hujus speciei. Inveni eandem formam in Flora miocena Islandica, Groenlandica et Boreali-canadensi boreali (cf. Flora arctica Tab. IX. Fig. 3. XXII. 3. XXVI. 3.).

31. *Fagus Antipofii* HR. Tab. V. Fig. 4. *a*. Tab. VII. Fig. 4—8. Tab. VIII. Fig. 1.

F. foliis membranaceis, breviter petiolatis, lanceolatis vel ovato-lanceolatis, apice acuminatis, integerrimis vel dentibus serrulatis; nervis secundariis angulo acuto egredientibus, utrinque 15—17, strictis, parallelis, alternis vel suboppositis, craspedodromis.

H. ABICH Beiträge zur Palaeontologie des asiatischen Russlands: Mémoires de l'Acad. des scienc. de St. Petersbourg. VII Tom. VI Ser. p. 572. Tab. VIII. Fig. 2.

Fagus pristina SAPORTA Flore de Manosque; Annal. des scienc. natur. 1867. p. 69. Tab. VI. Fig. 1—3.

In sinu Anglorum.

Distinguimus quinque formas:

a) foliis ovato-lanceolatis, integerrimis, obsolete undulatis. ABICH. l. c. Kirgisensteppe.

b) foliis lanceolatis, integerrimis vel obsolete undulatis. VII. Fig. 4. 6. 7. Sinus Anglorum. F. lancifolia HR. Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. 1868. I, p. 64.

c) foliis lanceolatis, serrulatis. Tab. VII. Fig. 5. 8. Tab. V. 4. *a*. F. lancifolia HR. l. c. Sinus Anglorum.

d) foliis ovato-lanceolatis, serratis. F. pristina SAP. Manosque.

e) foliis ovato-lanceolatis, basi leviter emarginatis, integerrimis. F. emarginata HEER. Sinus Anglorum. Tab. VIII. Fig. 1.

Folia haec omnia conveniunt nervis secundariis numerosis, parallelis, strictis, craspedodromis, margine basi integerrimo, antrorsum interdum serrulato. Proxima

Fago americae (Fag. ferruginea AIT.) et foliis integerrimis vel modo dentibus minoribus instructis aegre distincta.

Fagus attenuata LUDWIG Palæontogr. VIII. Tab. XXXVII. Fig. 1—5. (sed non GOEPPERT!) petiolo multo longiore, nervis secundariis paucioribus et magis inter se distantibus, curvulis a specie nostra distinguitur.

Tab. VII. Fig. 7 et V. 4. folia minuscula, lanceolata, apicem versus attenuata, acuminata, nervis secundariis oppositis, et alternis. Tab. VII. Fig. 4. Folium magnum, basi attenuatum, margine undulatum, nervis vere omnibus alternis, areae nervillis subtilibus ramosis, rete polygonum formantibus repletae. Tab. VII. Fig. 8. folium lanceolatum, apicem et basin versus aequaliter attenuatum, basi integerrimum, antice obsolete serrulatum; nervis secundariis alternis, in Fig. 5. vero oppositis.

Tab. VIII. Fig. 1. folium ovato-lanceolatum, basi rotundatum ad petioli insertionem leviter emarginatum. Hoc olim separavi (F. emarginata), sed observatio Comitis SAPORTA, qui in loco Manosque etiam folia basi attenuata et basi rotundata (Fig. 3. Tab. 6.) hujus speciei invenit, mihi persuadet ut has formas conjungam.

32. *Fagus macrophylla* UNG. Tab. VIII. Fig. 2.

UNGER Fossile Flora von Gleichenberg p. 19. Tab. II. Fig. 10. HEER Flora foss. arct. p. 107. Tab. XLVI. Fig. 11.

In sinu Anglorum.

Folium maximum, longitudine 180 millim. et latitudine 102 millim. Hoc folium nomine, quo Cl. UNGERUS folium hujus Fagi salutavit, magis adhuc dignum est, quam folium Austriacum, quod in Flora aequimontana (Gleichenbergensi) depinxit, quocum ceterum optime congruit.

Folium membranaceum integerrimum, basi apiceque attenuatum, nervis secundariis craspedodromis, strictis, parallelis, simplicissimis, inferioribus alternis, superioribus oppositis, 10—12 millim. inter se distantibus, utrinque 14. Areae nervillis ramosis, areolis polygonis.

33. *Fagus Feroniae* UNG. Tab. VI. Fig. 9.

F. foliis lanceolatis, acuminatis, inaequaliter dentatis; nervis secundariis 6—9, angulo acuto egredientibus, craspedodromis, apice interdum nervis tertiariis instructis.

UNGER Chloris protogaea p. 106. Tab. 28. Fig. 3. 4. ETTINGSHAUSEN Tert. Flora von Bilin p. 50. Tab. XV. Fig. 12—20. Tab. XVI. Fig. 1.

Sinus Anglorum.

Fig. 9 bene congruit cum foliis Bilinicis (cf. ETTINGSHAUSEN l. c. Tab. XV. Fig. 14. 15.), minus cum foliis simpliciter dentatis UNGERI (Chloris l. c.).

Folium apice attenuatum, acuminatum, nervis secundariis erectis; margine inaequaliter dentatum, dentibus majoribus apice nervorum secundariorum, minoribus apice nervorum tertiariorum.

34. *Castanea Ungeri* Hr. Tab. VII. Fig. 1—3.

Heer Contributions to the fossil Flora of Northgreenland. Tab. XLV, Fig. 1—6. XLVI. 8.

Fagus castaneaefolia Ung. Chloris protog. p. 104. Tab. XXVIII. Fig. 1. Heer Flora foss. arctica p. 106. Tab. X. Fig. 8. Tab. XLVI. Fig. 1—6.

Sinus Anglorum; Insula Keku in Archipelago Indianorum?

Fig. 1. omnino congruit cum Tab. XLVI. Fig. 3. *a.* Florae arcticae. Folium oblongo-lanceolatum, basi apiceque attenuatum, margine simpliciter acuto dentatum, nervis secundariis utrinque 16, strictis, parallelis, areis pulchre subtiliter reticulatis. Folium in Fig. 2. depictum basi non attenuata subrotundata differt, sed nervatura dentibusque cum eo convenit. Folia infima Castaneae vescae sunt eodem modo basi rotundata, superiora vero angustata, hinc inde folium Fig. 2. basi, Fig. 1. vero apice ramuli affixum fuisse puto.

Fig. 3. folium maximum (longitudine circ. 180 millim. et latitudine 86 millim.) repraesentat, quod foliis Europæis et Grönlandicis hucusque collectis est multo majus. Nervi secundarii oppositi vel subopposititi, utrinque 21, paralleli, stricti; areae nervillis areolisque polygonis ornatae (Fig. 3. *b.* magnit. auctæ). Dentes acuti, mucronulati.

Ex insula Keku nonnisi fragmentum folii habemus, quod vero nervatura bene cum nostra specie convenit.

Flores et fructus hujus Castaneae descripsi in opusculo meo: Contributions l. c.

35. *Quercus pseudocastanea* Goepp. Tab. VI. Fig. 3—5.

Q. foliis oblongis, basi attenuatis, profunde lobatis, lobis elongatis, lanceolatis, apice acuminatis, sinubus profundis acutiusculis separatis, nervis secundariis angulo acuto egredientibus, craspedodromis.

Goeppert in Dunker et Meyer Palaeontogr. II. Tab. XXXV. Fig. 1. Massalongo Flora Senogall. Tab. 22. Fig. 6.

Sinus Anglorum.

Bene congruit cum figuris Goepperti et Massalongi, minus vero cum foliis Aequimontanis Ungeri (cf. Flora von Gleichenberg Tab. II. Fig. 7) et Pedemontanis Sismondae (cf. Matériaux pour servir à la Paléontologie du Piemont. p. 45. Tab. 15. Fig. 1. 2.).

Folium basin versus sensim attenuatum (Fig. 3. 4.) et hic breviter lobatum, antice dilatatum et profunde lobatum, lobis elongatis, apice attenuatis, nervis secundariis remotis, angulo acuto egredientibus, in lobos excurrentibus.

Affinis Q. castaneae Willd. Americae borealis, sed foliis basi angustioribus dignoscitur.

36. *Quercus Furuhjelmi* Hr. Tab. V. Fig. 10. Tab. VI. Fig. 1. 2.

Q. foliis lanceolatis, basi attenuatis, petiolatis, profunde sinuato-dentatis, dentibus magnis, obtusiusculis, sinubus obtusis separatis.

Sinus Anglorum.

Collectio FURUHJELMI continet tria folia. Folium pulcherrimum Tab. VI. Fig. 1. depictum longitudinem 180 millim. et latitudinem 68 millim. attingit. Petiolus crassiusculus, 14 millim. longus; folium basin versus attenuatum, sed lamina in petiolum non decurrente, margine sublobato-dentato, dentibus subaequalibus, simplicibus, nervum secundarium excipientibus. Nervus primarius validus, nervi secundarii 10—14 millim. inter se distantes, angulo semirecto egredientes, stricti, simplices alterni et per paria approximati; areae nervillis simplicibus et ramosis repletae; modo infimae nervis secundariis abbreviatis sunt praeditae.

Folium Fig. 2. est multo minus, sed praebet eandem formam.

Tab. V. Fig. 10. repraesentat fragmentum folii gigantei; longitudo ejus fuisse videtur 3 decim., latitudo 12 centim.; nervi secundarii 15—20 millim. inter se distant; ceterum dentium forma et dispositione omnino cum Tab. VI. Fig. 1. convenit.

Proxima inter viventes species est Quercus macrocarpa MICHX., quae vero foliis lobato-pinnatifidis vel lyratis distinguitur; proxima inter fossiles Q. Senogalliensis MASSALONGO (Flora Senogall. Tab. 22. Fig. 6. et Prodrom. flor. Senog. Tab. I. Fig. 2.). Magnitudo et forma foliorum congruit, sed folia Alaskana sunt basi angustiora, apice minus producta, et lobi breviores.

37. *Quercus pandurata* HR. Tab. VI. Fig. 6.

Q. foliis oblongis, basi integerrimis, margine profunde sinuatis, nervis secundariis subtilissimis craspedodromis.

Sinus Anglorum.

Petiolus latiusculus, lamina folii oblonga, basi integerrima, margine sinuato-lobata, sinubus obtusis, lobis brevibus, foliis marginem non superantibus, nervi secundarii sparsi, nervilli obsoleti.

Q. bicolor paludum Americae folia similia praebet.

Ficus panduraeformis SISMONDA (Prodromus Florae foss. italic. p. 25. Tab. III. Fig. 12. et Matériaux p. 48) cum specie nostra loborum indole comparari potest, sed nervatione omnino discrepat.

38. *Quercus Chamissoni* HR. Tab. VI. Fig. 7. 8.

Q. foliis petiolatis, subcoriaceis, ovato-lanceolatis, profunde duplicato-dentatis, oligo-nerviis, nervis inferioribus camptodromis, superioribus craspedodromis.

Sinus Anglorum.

Folium petiolo 7 millim. longo praeditum, basi obtusiusculum, anterius sensim attenuatum, acuminatum, summa basi integerrimum, lateribus grosse dentatum, dentibus inferioribus duplicatis, superioribus simplicibus, omnibus acutis, antrorsum flexis. Nervi secundarii distantes, angulo acuto egredientes, basales arcubus magnis sequenti juncti; sequentes apice ramosi craspedodromi.

Determinatio quoad genus adhuc dubia. Ampelopsis et Negundo foliola similia, sed multo tenuioria, nullo modo coriacea habent.

In memoriam ADALBERTI CHAMISSONI botanici et poetae celeberrimi, qui has regiones boreales olim adiit, hanc speciem nominavi.

ULMACEAE.

39. *Ulmus plurinervia* UNG. Tab. V. Fig. 1.

U. foliis breviter petiolatis, ovato-lanceolatis, dentatis, nervis secundariis numerosis (14—16), subsimplicibus.

UNGER Chloris protog. p. 95. Tab. 25. Fig. 1—4. Flora von Gleichenberg p. 20. Tab. 4. Fig. 3. 4.

HEER Flora tert. Helv. II. p. 58. Tab. LXXIX. Fig. 4.

Sinus Anglorum.

Folium pulcherrimum, parvulum, basi subinaequale, undique simpliciter dentatum, dentibus aequalibus, acutis paulo antrorsum flexis; nervis secundariis utrinque 15—16, parallelis, strictis, craspedodromis, simplicibus, nonnisi inferioribus nervo tertiario instructis.

In omnibus partibus convenit cum foliis, quae in Flora mea tertiaria, in Chlori protogaea (Tab. 25. Fig. 1.) et in Palaeontographicis (VIII. Tab. 38. Fig. 1.) sunt depicta. Folia duplicato-dentata contra in Flora bilinica ETTINGSHAUSENI descripta (p. 63. Tab. XVIII. Fig. 12. 13.) non nostrae speciei, sed Ulmo Braunii HR. sunt adscribenda et Tab. 18. Fig. 15. quam ETTINGSHAUSEN Planerae inseruit, ad nostram speciem pertinet. Nervi secundarii Planerae sunt pauciores et areis latioribus separati.

Longitudo folii Alaskani efficit 36 millim., latitudo 18 millim.

40. *Planera Ungeri* ETTINGSH. Tab. V. Fig. 2.

HEER Flora foss. arctic. p. 110.

Sinus Anglorum.

Basis folii deest, partes conservatae omnino cum Planera in Europae terris miocenis divulgata convenit; conferenda sunt imprimis folia Kumensia (UNGER Flora von Kumi Tab. IV. Fig. 16.), Oeningensia (Flora tert. Helv. II. Tab. LXXX. Fig. 11.) et Wetteraviae (Palaeontogr. VIII. Tab. XXXIX. Fig. 10.).

Folium majusculum, grosse dentatum, dentibus antrorsum flexis; nervi secundarii curvati, in dentes excurrentes.

ERICACEAE.

41. *Andromeda Grayana* HR. Tab. VIII. Fig. 5.

A. foliis subcoriaceis, lanceolatis, basi attenuatis, integerrimis, nervis secundariis angulo acuto egredientibus, valde camptodromis.

HEER Ueber einige fossile Pflanzen von Van Couver und Britisch Columbia. Neue Denkschriften. XXI. 1865. p. 7. Tab. I. Fig. 7—9

Sinus Anglorum.

Folium basi attenuatum, apice fractum, nervo medio valido, nervis secundariis inferioribus margine fere parallelis, antrorsum flexis, valde camptodromis, areis reticulatis.

Folium, quantum ejus conservatum est, bene cum foliis in paeninsula Burrard (Columbia) inventis, convenit.

42. *Vaccinium Friesii* m. Tab. VIII. Fig. 4.

V. foliis membranaceis, petiolatis, elongato-oblongis, basi rotundatis, integerrimis, nervis secundariis subtilissimis, camptodromis.

Sinus Anglorum.

Folium parvulum, basi obtuse rotundatum, lateribus subparallelum, antice attenuatum, petiolo 3½ mill. longo, tenui, nervo medio validiusculo, nervis secundariis obsoletis, nonnisi lentis ope observandis.

Determinatio generis adhuc dubia.

EBENACEAE.

43. *Diospyros stenosepala* m. Tab. VIII. Fig. 7. 8.

D. foliis subcoriaceis, integerrimis, ovalibus, basi rotundatis, calyce fructifero quadripartito, lobis oblongis, apice rotundatis.

Sinus Anglorum.

Calyx fructiferus Diospyri, profunde 4-partitus, lobis coriaceis, oblongis, apice rotundatis, medio carinatis. Longitudo loborum 8 mill., latitudo 4 millim. (Fig. 7.)

Magnitudine et loborum numero cum Diospyro brachysepala convenit, sed lobis angustioribus longioribusque distinguitur.

Eodem loco Cl. Furuhjelm fragmentum folii invenit, quod huic generi adscribere possumus. Folium subcoriaceum ovale vel ovatum, basi rotundatum, integerrimum, nervis secundariis distantibus, valde curvatis, ramosis, inferioribus oppositis, areis reticulatis. (Fig. 8.)

Species nostra foliis firmis et nervis infimis oppositis cum D. lancifolia convenit, sed basi rotundata differt; hoc charactere cum D. ancipite congruit, sed natura firmiore, subcoriacea dignoscitur.

44. *Diospyros lancifolia* Lesq. Tab. III. Fig. 12.

D. foliis longe-petiolatis, ellipticis, utrinque attenuatis, subcoriaceis, integerrimis, nervo medio valido, nervis secundariis subtilibus, inferioribus oppositis, omnibus valde curvatis, camptodromis, margine approximatis, areis nervillis transversis ramosis reticulatis.

Heer Fossile Pflanzen von Van Couver und Britisch Columbien. Denkschriften 1865. p. 8. Tab. I. Fig. 10—12. Tab. II. Fig. 1—3.

Neniltschik terra cocta.

Forma et nervis secundariis infimis omnino cum foliis in Columbia repertis congruit (cf. l. c. Fig. 1. 2.), sed nervis secundariis magis approximatis et petiolo longiore paululum differt.

Folium basi in petiolum 14 mill. longum attenuatum, apice acuminatum. Nervi secundarii utrinque 14—15, subtiles, valde arcuati, arcubus margine approximatis, subflexuosis.

CAPRIFOLIACEAE.

45. *Viburnum Nordenskiöldi* m. Tab. III. Fig. 13.

V. foliis basi cordato-emarginatis, obsolete crenatis, punctatis, nervis secundariis apice ramosis, craspedodromis.

Neniltschik in argilla cocta.

Folium apice mutilatum, margine obsolete dentatum, dentibus subaequalibus, obtusiusculis, nervis secundariis curvatis, apice subdichotome ramosis, ramis angulo patente egredientibus; nervillis simplicibus vel furcatis, subparallelis areolis subtilissime ruguloso-punctatis. (Fig. 13. *b.* magn. auct.) Folium fortasse erat pilosum et puncta forte insertionem pilorum indicant.

ARALIACEAE.

46. *Hedera auriculata* m. Tab. IX. Fig. 6.

H. foliis breviter ovato-rotundatis, margine auriculatis, subquinquenerviis.

Sinus Anglorum.

Folium basi apiceque rotundatum, integerrimum, sed supra basin utrinque auriculatum; nervi primarii 5, duo basales subtilissimi, abbreviati, tres fortiores, valde curvati, utrinque ramosi, ramis arcubus conjunctis; areae nervillis flexuosis, rete polygonum formantibus repletae.

Affinis Hederae M'Clurii, quae vero nervis primariis 5—7, fortioribus est praedita. Etiam Araliae nonnullae nec non Menisperma (e. gr. M. canadense L.) foliis similibus sunt ornata.

AMPELIDEAE.

47. *Vitis crenata* m. Tab. VIII. Fig. 6.

V. foliis cordatis, basi emarginatis, repando- crenato-dentatis, indivisis.

Sinus Anglorum.

Folium magnum cujus apex vero deest et petiolus longus modo impressione obsoleta indicatus. Est basi profunde emarginatum, lateribus rotundatum, sinuato-dentatum. Dentes remoti, sinubus latis, non profundis separati, obtusiusculi. Nervi primarii 7, duo basales, breves, subtilissimi, in dentem secundum excurrentes, duo sequentes longiores et fortiores, nervis secundariis tribus instructi; adhuc fortiores sunt duo nervi primarii interni, quorum quisque tres nervos secundarios, dentes attingentes, emittit; nervus medianus, apice folii deficiente, abbreviatus, utrinque nervis tribus secundariis valde distantibus instructus. Areae nervillis subtilibus ramosis et reticulatis impletae.

Affinis Vitibus grönlandicis, sed dentibus obtusioribus dignoscitur.

TILIACEAE.

48. *Tilia alaskana* m. Tab. X. Fig. 2. 3.

Sinus Anglorum.

Exstant nonnisi duo fragmenta folii; hinc determinatio manet dubia. Fig. 2. partem superiorem folii continet. Directio nervorum qui in dentes excurrunt et indoles nervaturae, nec non dentatio marginis eaedem sunt quae Tiliae.

Fig. 3. partem inferiorem folii dilacerati exhibet. Videmus nervos primarios quatuor, validos et areas nervillis areolisque repletas.

Fortasse ad Tiliam Spitzbergensem (T. Malmgreni Hr.) pertinet. Sed dentibus majoribus discrepat.

ACERINEAE.

49. *Acer macropterum* Hr. Tab. IX. Fig. 7—9.

A. fructibus magnis, nucula oblonga, ala basi contracta, nervis dichotomis, subhorizontalibus; foliis lobatis, lobis integerrimis.

Cl. Furuhjelm fructus plures Aceris permagnos, sed mutilatos in Sinu Anglorum collegit (Fig. 8. 9.). Specimen unicum (Fig. 9.) basin fructus continet; nucleus 20 fere mill. longus, 11 mill. latus, ovatus, ala lanceolata (?), basi contracta, nervis confertis, ramosis, valde curvatis et fere horizontalibus percursa. Totus fructus 66 mill. circiter fuisse videtur.

Eodem loco collecta sunt fragmenta foliorum Aceris, quae cum his fructibus possumus componere. Folia lobata (3—5? lobata) lobis integerrimis (Fig. 7).

Magnitudine et forma fructuum ad Acer islandicum (A. otopterix Goepp.) accedit, sed alarum nervis fere horizontalibus, nec non foliorum lobis integerrimis differt.

CELASTRINEAE.

50. *Celastrus borealis* m. Tab. X. Fig. 4.

C. foliis magnis, membranaceis, ovato-ellipticis, serrulatis, nervis secundariis distantibus, furcatis, camptodromis.

Sinus Anglorum in lapide arenaceo.

Folium magnum, basi vero mutilatum, margine serrulata, dentibus parvulis, acutiusculis; nervo primario apicem versus valde debilitato; nervis secundariis arcuatis, ramosis, arcubus magnis conjunctis.

Folium quod ad genus attinet adhuc dubium. Affine videtur Celastro scandentifolio O. Web. (Palaeontogr. II. p. 201. Tab. 22. Fig. 10. *a.*) Sed dentibus multo minoribus, et nervis secundariis furcatis distinguitur.

ILICINEAE.

51. *Ilex insignis* m. Tab. X. Fig. 1.

I. foliis coriaceis, elliptico-lanceolatis, antice attenuatis, argute spinuloso-denticulatis; venis secundariis subtilibus, valde camptodromis.

Sinus Anglorum.

Folium magnum, coriaceum, nitidum, antrorsum attenuatum, acuminatum, margine denticulato, dentibus peracutis, subspinulosis (Fig. 1. *b.* magnit. auct.). Nervus me-

dianus validus, usque ad folii apicem; nervi secundarii subtilissimi, arcuati, arcubus magnis conjuncti; areae nervis secundariis abbreviatis nervillisque ramosis repletae.

Affinis I. castaneaefoliae, sed folia similia etiam alia genera, e. gr. Celastrus, Evonymus (E. fimbriatus) et Quercus (Q. microdonta GOEPP. et Q. venosa GOEPP.) praebent; determinatio inde quod attinet ad genus adhuc dubia.

HALORAGEAE.

52. *Trapa borealis* m. Tab. VIII. Fig. 9—14.

Tr. nucibus bicornibus, cornubus strictis, spinosis.

Vulgaris in lapidibus marnosis sinus Anglorum et saepius fructus complures in eodem lapide.

Fructus 23—33 millim. longus, basi angustatus, longitudinaliter striatus, medio ampliatus, spinis duabus, praelongis, divergentibus, acutissimis praeditus, apice longe exserto, sensim angustato. (Fig. 9. 11. 12.)

Fructus Trapae Europam incolentis (Tr. natans L.), est quadrispinosa, Traparum asiaticarum vero bispinosa. Proxima species Trapa bispinosa ROXB., esse videtur, quae etiam spinis duabus peracutis armata est. Haec Indiam nec non Japoniam (cum Tr. incisa SIEB. et ZUCC.) incolit.

Folia natantia Trapae desunt, sed fructus saepius circumdant plantarum fragmenta linearia, quae fortasse e foliis submersis radicibusque orta sunt. (Fig. 13.)

JUGLANDEAE.

53. *Juglans acuminata* A. BRAUN. Tab. IX. Fig. 1.

HEER Flora foss. arctica p. 124. Tab. VII. Fig. 9. Tab. XII. Fig. 1. *b*. Tab. XLIX. Fig. 7. Contributions to the foss. Flora of Northgreenland, Tab. LIV, Fig. 5. 6.

Duo folia in eodem lapide arenaceo. Sinus Anglorum.

Folium Fig. 1. *a*. depictum lanceolatum, basi attenuatum, petiolatum, integerrimum, nervis secundariis numerosis, arcuatis, camptodromis. Est verisimiliter foliolum terminale folii pinnati; Fig. 1. *b*. vero foliolum laterale.

54. *Juglans nigella* m. Tab. IX. Fig. 2—4.

J. foliis pinnatis, foliolis ovato-lanceolatis, lateralibus basi valde inaequalibus, apice attenuatis, acute serratis; nervis secundariis numerosis, valde curvatis, nervillis angulo recto egredientibus, subparallelis plerumque simplicibus.

In sinu Anglorum non rara.

Species nostra J. bilinicae simillima, sed dentibus majoribus et nervillorum indole distinguitur. Nervilli J. bilinicae sunt valde ramosi et rete complicatum efficiunt. Etiam J. Woodianae HR. (Pflanzen von Van Couver und Britisch Columbien p. 9. Tab. II. Fig. 4—7) valde affinis et olim cum hac specie a me confusa est (Öfversigt af Kgl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1868. p. 65), sed foliis angustioribus, argute serratis et nervillis magis parallelis distingui potest.

Proxima species nostrae aetatis est Juglans nigra L., quae revera vix et nonnisi dentibus paulo minoribus et minus acutis dignoscitur.

Tab. IX. Fig. 4. pinna elongata, lanceolata, antrorsum angustata, argute serrata, dentibus extrorsum flexis, acutissimis; nervis secundariis valde curvatis, margine approximatis, camptodromis; areis nervillis simplicibus, interdum furcatis, valde conspicuis.

Fig. 3. Foliolum laterale, arcuatum, lanceolatum, basi rotundatum.

Fig. 2. foliola duo lateralia in eodem lapide. Fig. 2. *a.* foliolum basi valde inaequilaterale, obtusum, margine argute serratum; Fig. 2. *b.* apice jam dum vivebat mutilatum et hinc rotundatum esse videtur.

55. *Juglans (Carya) picroides* m. Tab. IX. Fig. 5.

J. foliolis ovato-ellipticis, apice attenuatis, acuminatis, denticulatis, nervis secundariis valde curvatis, areis reticulatis.

Sinus Anglorum.

Foliolum optime conservatum in apicem longiusculum, acutum attenuatum, margine denticulatum, dentibus appressis; nervo medio valido, nervis secundariis valde curvatis, camptodromis, nervillis angulo recto egredientibus, furcatis vel ramosis, ramis simplicibus.

J. amarae affinis.

ROSACEAE.

56. *Spiraea Andersoni* m. Tab. VIII. Fig. 3.

Sp. foliis oblongis, inaequaliter serratis, nervis secundariis angulo acuto egredientibus, distantibus, ramosis, camptodromis.

Sinus Anglorum.

Folium apice mutilatum, serratum; dentibus mediis majoribus duplicibus (Fig. 3. *b.* auct.), ceteris simplicibus; nervo medio debili, nervis secundariis valde distantibus, camptodromis, superioribus furcatis, inferioribus externe ramosis.

Sp. tomentosae L. Americae borealis affinis, sed dentibus minoribus dignoscitur.

ANIMALIA.

I. INSECTA.

1. *Chrysomelites alaskanus* m. Tab. X. Fig. 6. magnit. auct. 6. *b.*

Chr. elytris valde convexis, $13^1/_2$ millim. longis, laeviusculis.

Sinus Anglorum.

Elytron basi truncatum, apice acutiusculum, margine exteriore rotundatum, valde convexum, glabriusculum, nonnisi punctis nonnullis obsoletis, sine ordine dispositis obsitum. Longitudo $13^1/_2$ mill., latitudo 8 mill.

Elytra rotundata, valde convexa Chrysomelarum, sed vix accuratius determinari potest.

II. MOLLUSCA; descripsit Cl. Dr. Carolus Mayer.

1. *Unio onariotis* May. Tab. X. Fig. 8.

U. testa laevi, vel postice obscure pauci-plicata, transversa, elongata, crassiuscula, valde compressa, lateribus complanata, ab umbone ad angulum posticum anguste et indistincte fasciata, valde inaequilaterali; latere antico brevi, rotundato, medio subangulato; postico praelongo, acuto acuminato, subacuto; cardinale fere recto, palliari parallelo, leviter sinuato; striis incrementi validis, medio subrugiformibus; umbone corroso; dente cardinali antico obliquo; ligamento crasso, elongato, recto. — Long. 82, lat. 34 millim.

In sinu Anglorum.

Nullus inter Tertiarios Unio cum hac specie similitudinem quandam habere videtur. Solus *Unio atavus* Partsch (Hoernes, Foss. Mollusk. Wien, 2, Tab. 57. Fig. 2.) e stratis Vindobonensibus mio-pliocenicis ("Messinien" dictis) affinitatem formae remotam, praesertim lateris postici ostendit, sed illa species crassitudine et umbonibus tumidis discrepat. Difficilius est inter prodigiosum Unionum viventium numerum, ex omnibus terrae regionibus, illas species quaerere, quae cum hac ad unam et eandem sectionem pertinent. Attamen perraras existere et has fortasse omnes Americam septentrionalem habitare puto. Harum nunc quinque percipio, quibuscum Unionem nostrum fossilem comparare conveniat, quae sunt: U. Fischeri, nasutulus, naviculiformis, perlatus et rostriformis, omnes a Clar. Lea, Philadelphiensi, descriptæ. Primus rostrum brevius, carinam latiorem, sed sinum non habet; secundus multo minor, paulo latior, nec sinuatus est; tertius et quartus differunt magnitudine minore et statura angustiore; U. rostriformis, contrario, forma subtus latiore, sinu deficiente et planitie laterali majore discrepat.

Specimina complura adsunt, sed unicum modo bene conservatum est.

2. *Unio (Anodonta?) athlios* May. Tab. X. Fig. 7.

U. (A.) testa ovato-transversa, compressa, latere postico angulo obtusissimo separato, valde inaequilaterali, laevigata vel striis incrementi tenuissimis, subregularibus, rugisque concentricis nonnullis ornata; latere antico rotundato; postico longiore, semielliptico, extremitate superne oblique subtruncato, obtuse biangulato; cardinali et palliari late arcuatis. Long. 38, lat. 24 millim.

Neniltschik.

Ejusmodi speciei status est, ut vix describi possit. Forma autem satis peculiaris, et magnitudo inter Anodontas plus quam mediocris aliquam dant ansam ad eam distinguendam et describendam. Ceterum, an Anodonta vera sit, paullo dubiosum est, et tam speciem e sectione Unionis complanati, testa fortasse tenuiori, quam Anodontam constituere posset.

3. *Paludina abavia* May. Tab. X. Fig. 13.

P. testa ovata, cornea, laevi vel striis incrementi tenuibus, densis, inferne pliciformibus, ornata; spira longiuscula, acutiuscula; anfractibus circiter quinque, satis velociter increscentibus, sutura profunda lataque separatis, hinc convexis, medio vero

subplanis; ultimo majusculo, dimidiam testae partem longitudine efformante, inferne attenuato, subrostrato. Long. 10, lat: $5^1/_2$ millim.

In sinu Anglorum.

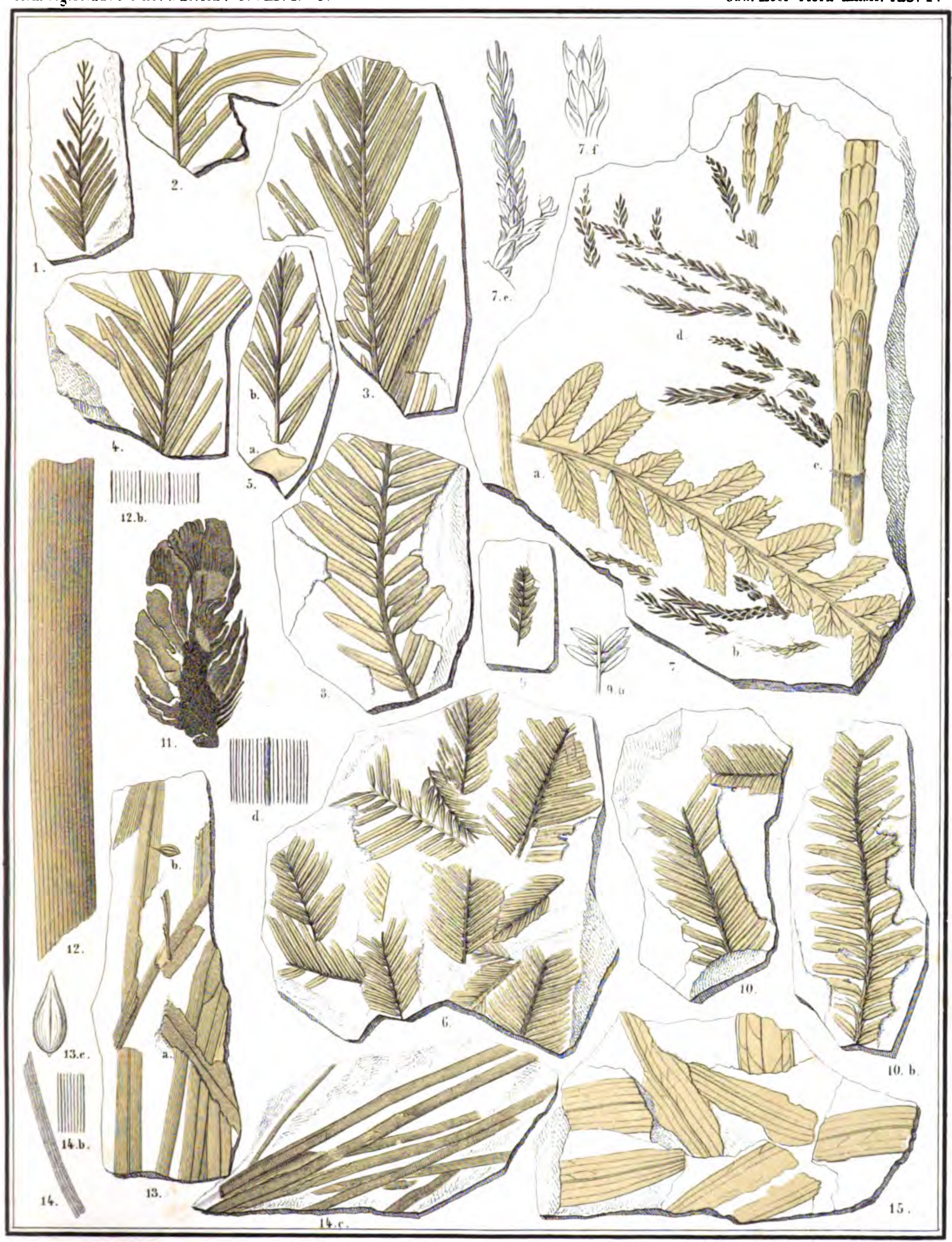
Haec Paludina pusilla P. excisae, SAY, e regione Saratogensi Americae septentrionalis affinis videtur; quartam vero partem hujus speciei magnitudine modo attingit. De reliquo in omnibus cum illa congruit, si non striae incrementi perpaulo fortiores et densiores notatae sunt.

4. *Melania Furuhjelmi* MAY. Tab. X. Fig. 10. 11. restaurata Fig. 12.

M. testa elongato-turrita; spira praelonga, subulata; anfractibus minimum duodecim, tardissime increscentibus, altis et angustis, sutura profunda, canaliculata, separatis, distinctissimis, medio plano-convexis, striis incrementi validis sed irregularibus, inferne autem sulculis spiralibus paucis, distantibus, medio evanescentibus, ornatis; ultimo anfractu paulo majore, convexo, superne subcarinato, medio quadrisulcato, inferne attenuato, striis spiralibus inaequalibus instructo; apertura ovato-rotundata. Long. circ. 70, lat. circ. 12 millim.

In sinu Anglorum.

Nonnullas vidi in collectione clar. MOUSSONII Melanias, ad sectionem *Melaniae atrae* ex insulis Oceani pacifici pertinentes, quibuscum species fossilis comparari potest. Ab omnibus tamen distinguenda est ob formam proceriorem, anfractus dissolutos et sulcorum ordinem. Status ejus ceterum imperfectus est, et crassitudinem anfractuum normalem judicare non permittit.



Lith. Anstalt v. Wurster, Randegger & Cie. in Winterthur

Fig. 1 – 5. Taxodium Tinajorum. 6. Taxodium distichum miocenum. 7. a. Pteris sitkensis. 7. b. c. Glyptostrobus europaeus. 8. Taxites Olriki. 9. Taxites microphyllus. 10. Sequoia Langsdorfii. 11. Pinus sp. 12. Phragmites alaskana. 13. Carex servata. 14. Poacites tenuestriatus. 15. Sagittaria pulchella.

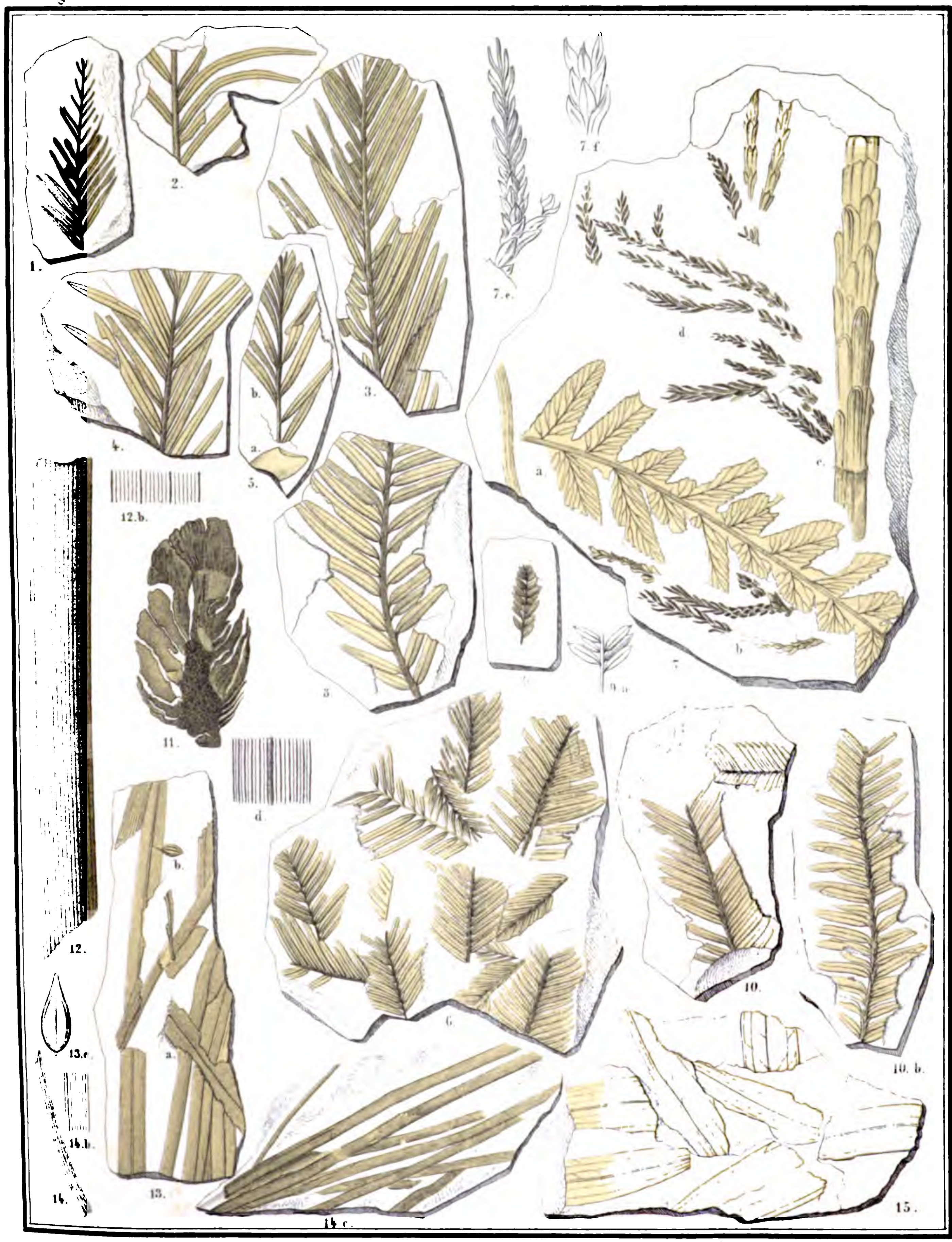


Fig. 1 - 5 Taxodium Tinajorum 6. Taxodium distichum miocenum 7. a Pteris sitkensis 7. b c Glyptostrobus europaeus 8 Taxites Olriki. 9 Taxites microphyllus 10. Sequoia Langsdorfii 11. Pinus sp. 12 Phragmites alaskana 13 Carex servata 14 Poacites tenuestriatus 15 Sagittaria pulchella.

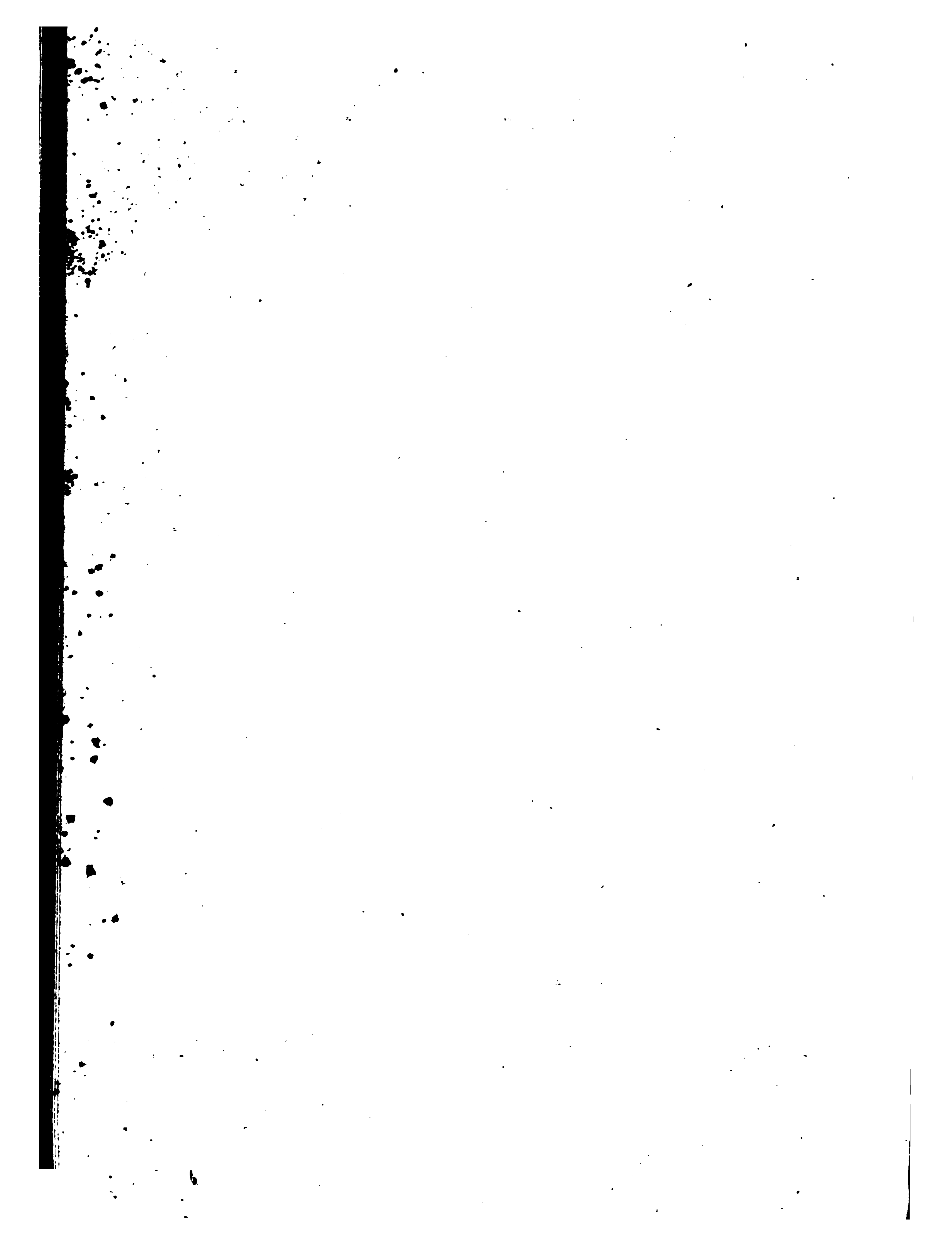
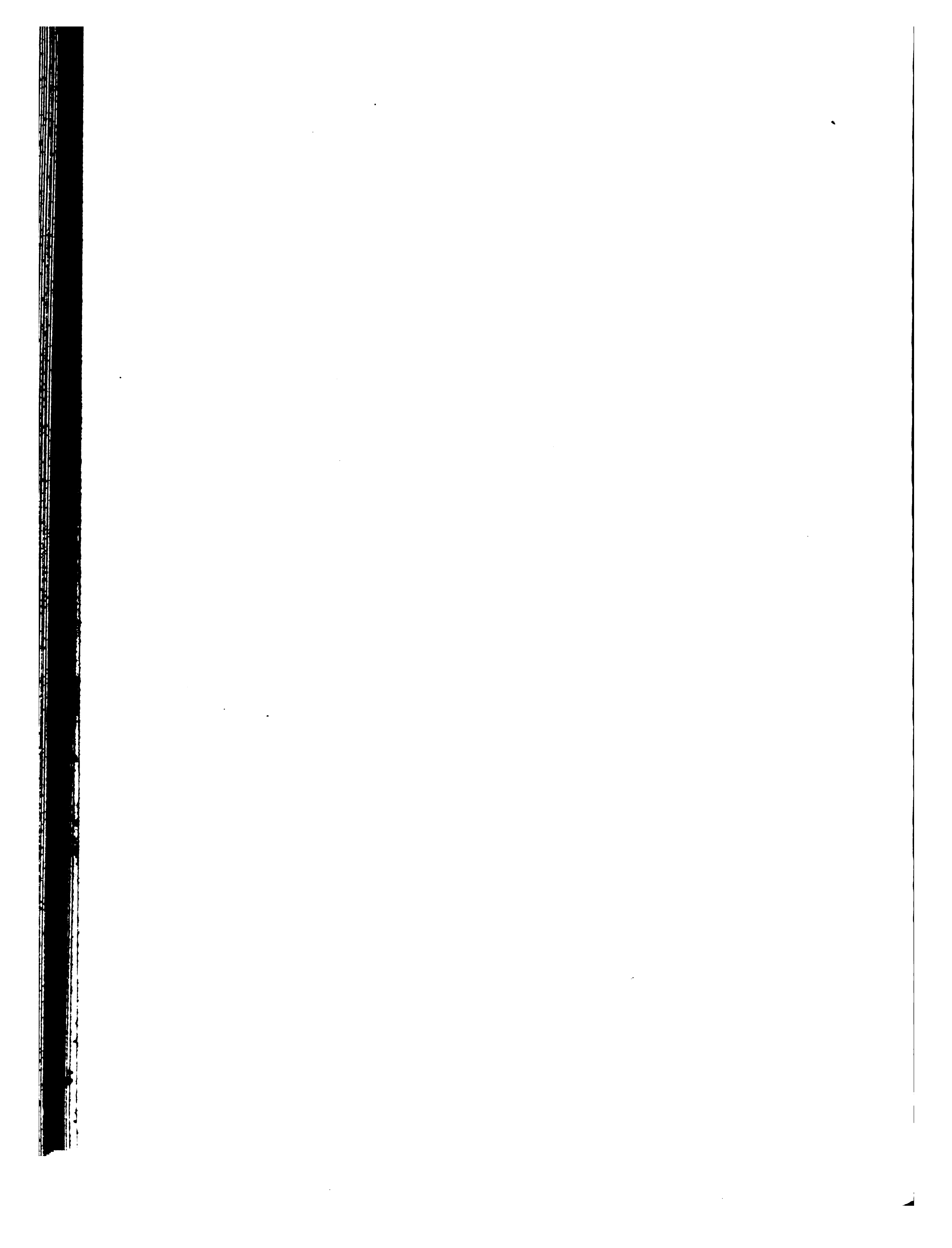
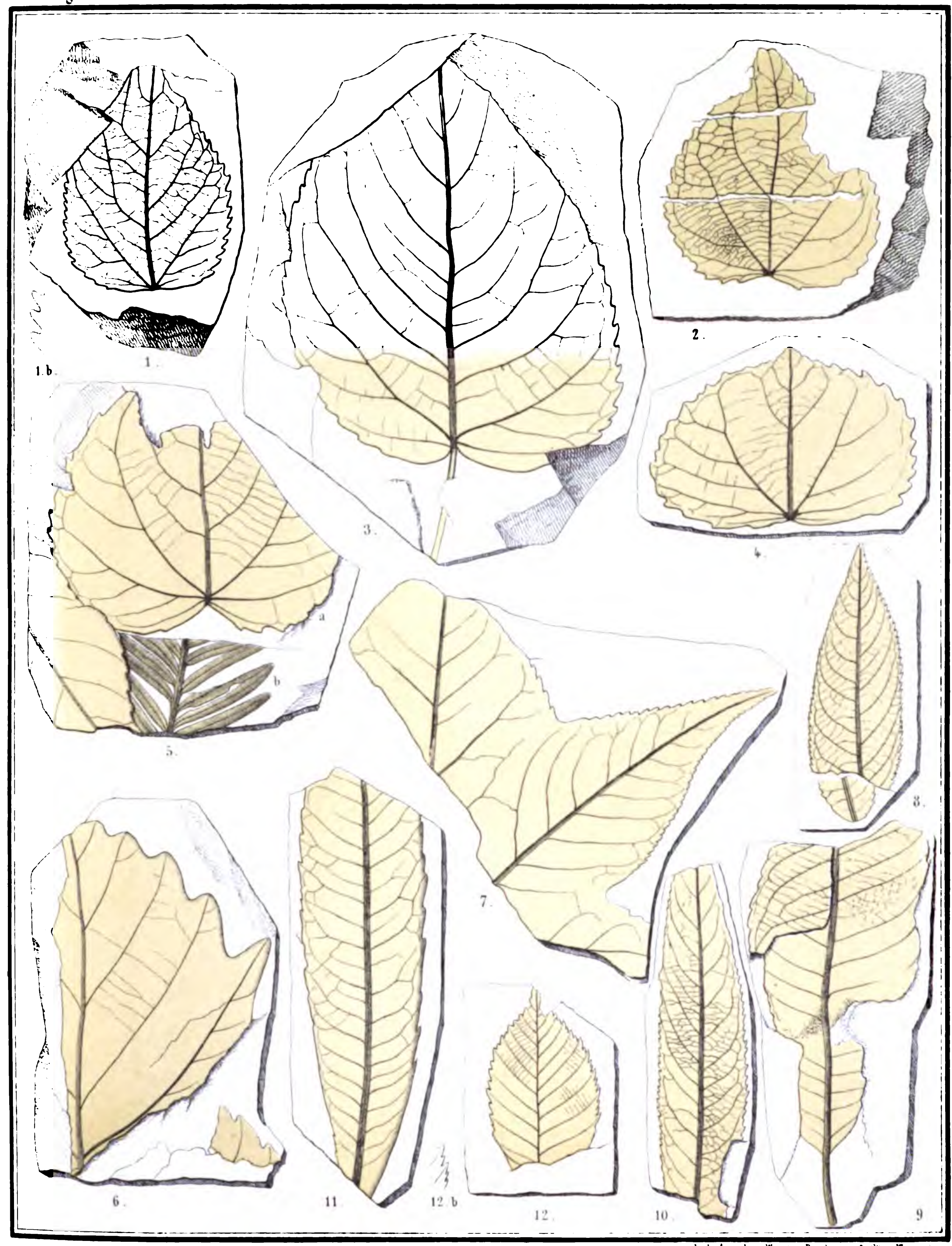




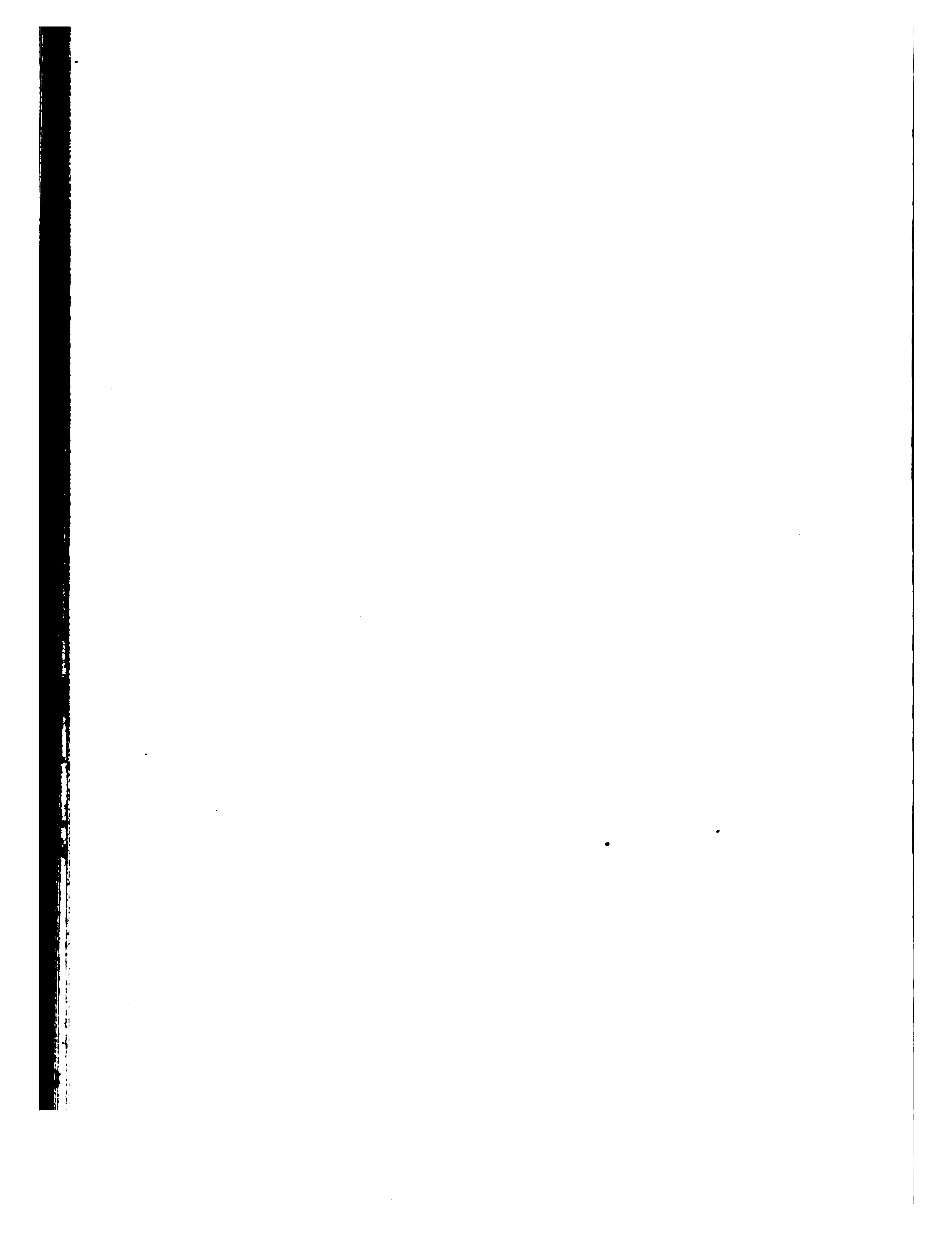
Fig. 1 – 5. Taxodium Tinajorum. 6. Taxodium distichum miocenum 7. a Pteris sitkensis 7. b. c Glyptostrobus europaeus 8. Taxites Olriki. 9 Taxites microphyllus. 10. Sequoia Langsdorfii. 11. Pinus sp. 12 Phragmites alaskana 13 Carex servata 14. Poacites tenuestriatus. 15 Sagittaria pulchella.





Lith. Anstalt v. Wurster, Randegger & C:ie in Winterthur

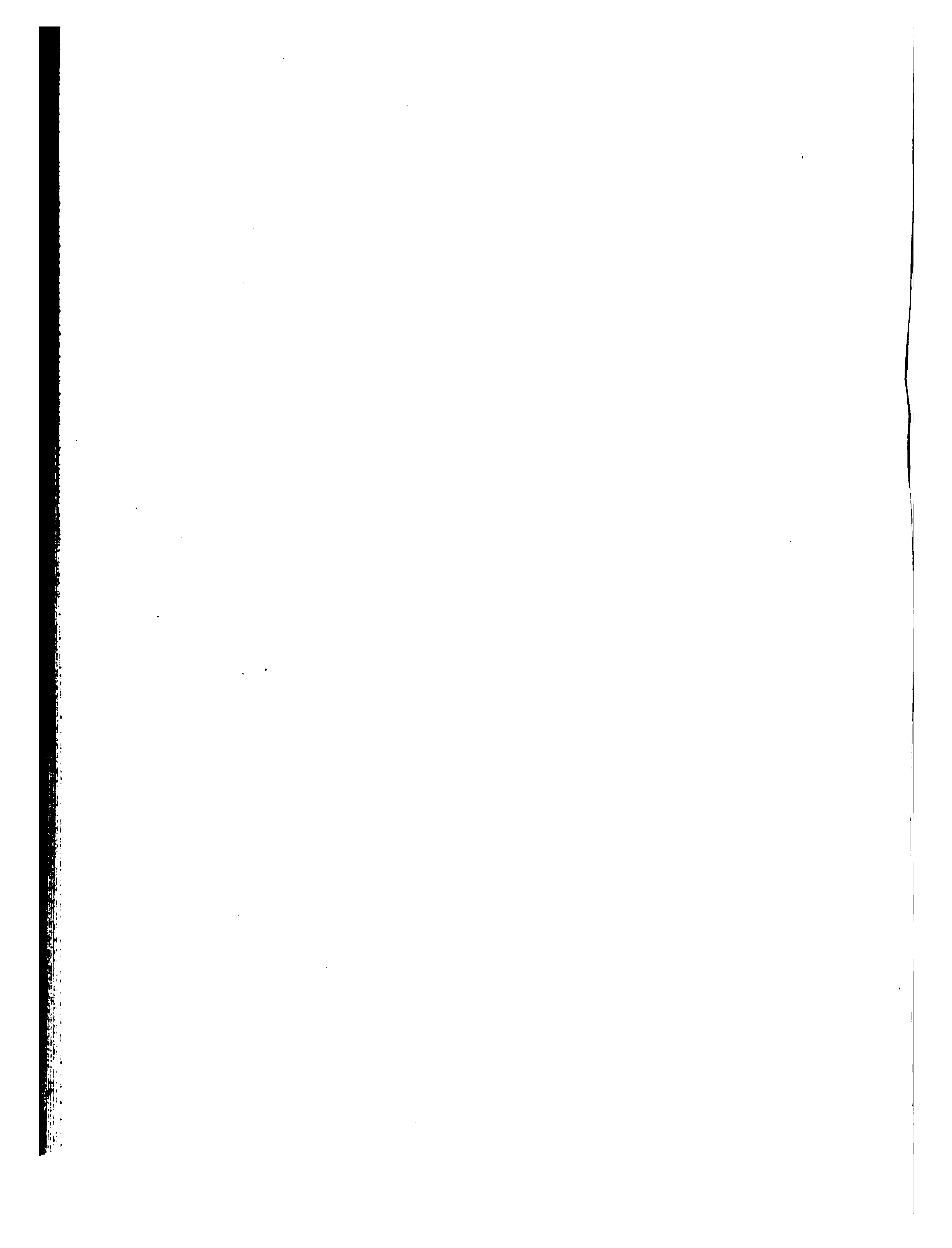
Fig. 1. 2. Populus glandulifera. 3. P. balsamoides. 4. P. latior. 5. P. Zaddachi. 6. P. leucophylla. 7. Liquidambar europaeum. 8. Salix varians. 9. Salix macrophylla. 10. S. Lavateri. 11. Myrica banksiaefolia. 12. Carpinus grandis.

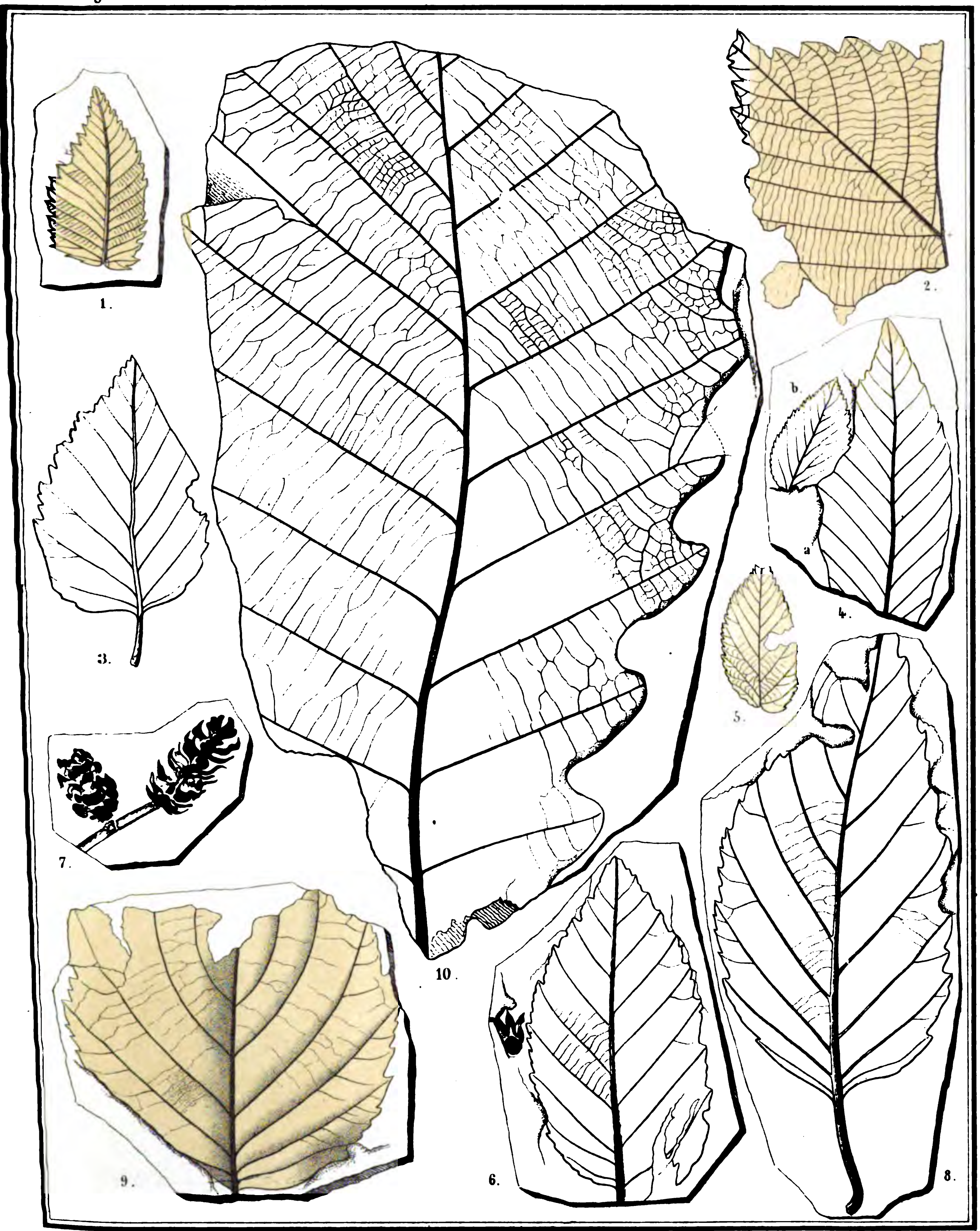




Lith. Anstalt v. Wurster, Randegger & Cie in Winterthur

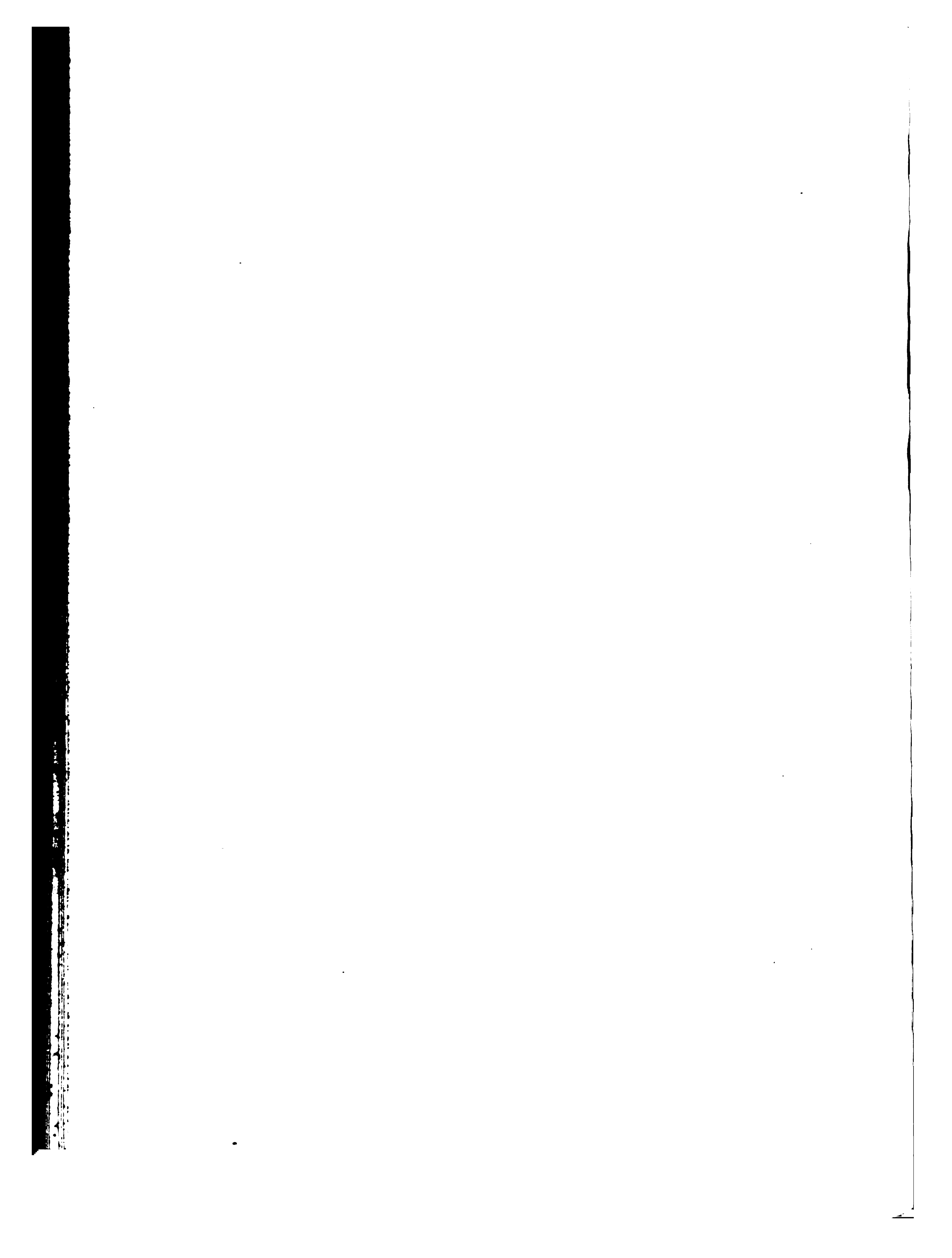
Fig. 1 – 3. Salix varians. 4. 5. Myrica vindobonensis. 6. Betula prisca. 7. 8. Alnus Kefersteinii. 9. Corylus Mac Quarrii. 10. 11. a. b. Glyptostrobus europaeus. 11. c. Taxodium distichum miocenum. 12. Diospyros lancifolia. 13. Viburnum Nordenskiöldi.

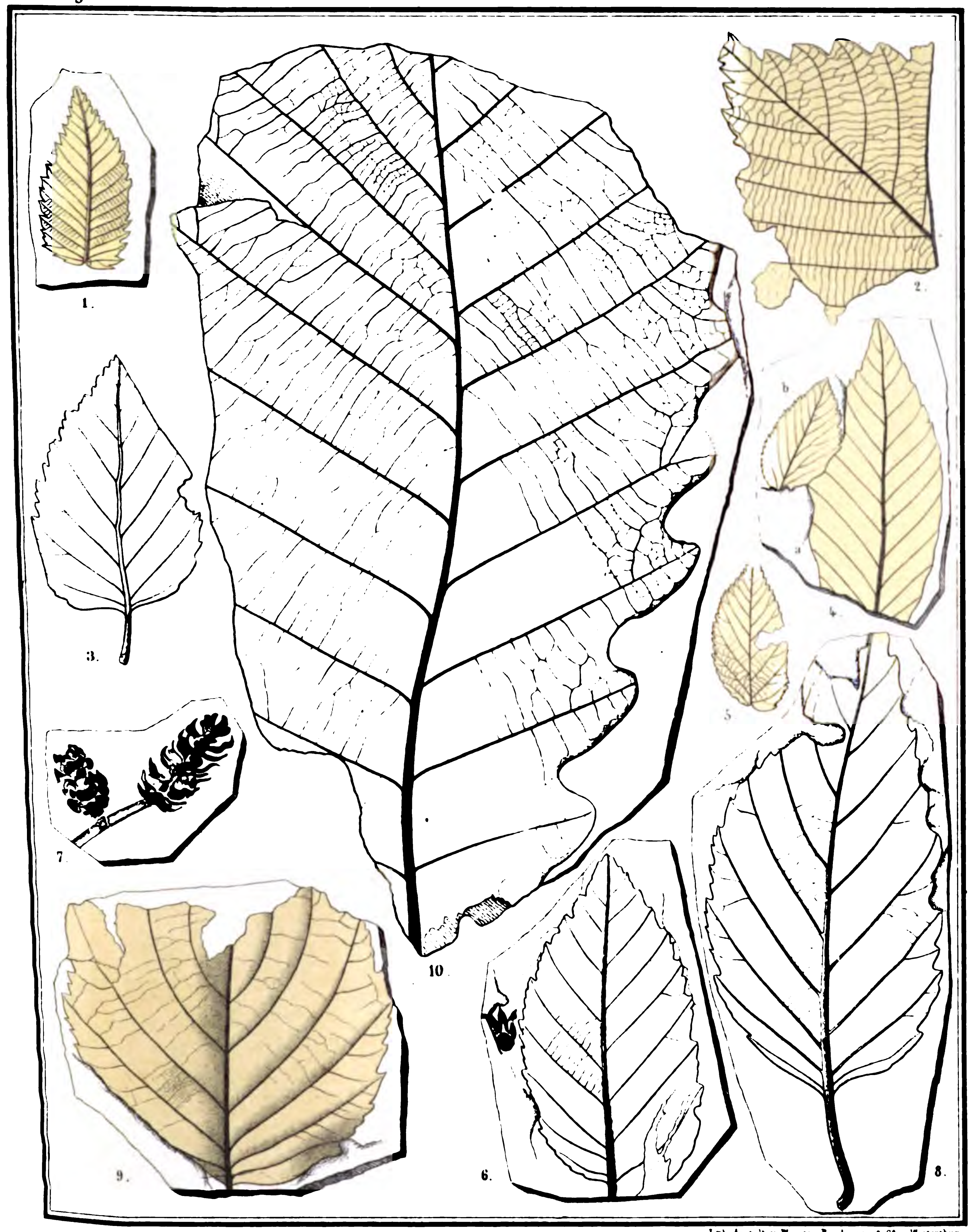




Lith. Anstalt v. Wurster, Randegger & C° in Winterthur.

Fig. 1. Ulmus plurinervia. 2. Planera Ungeri. 3 _ 7. Betula prisca. 8. Betula grandifolia. 9. Alnus Kefersteinii var. 10. Quercus Furuhjelmi.





Lith. Anstalt v. Wurster, Randegger & C° in Winterthur

Fig. 1. Ulmus plurinervia. 2. Planera Ungeri. 3 _ 7 Betula prisca. 8. Betula grandifolia. 9. Alnus Kefersteinii var. 10. Quercus Furuhjelmi.

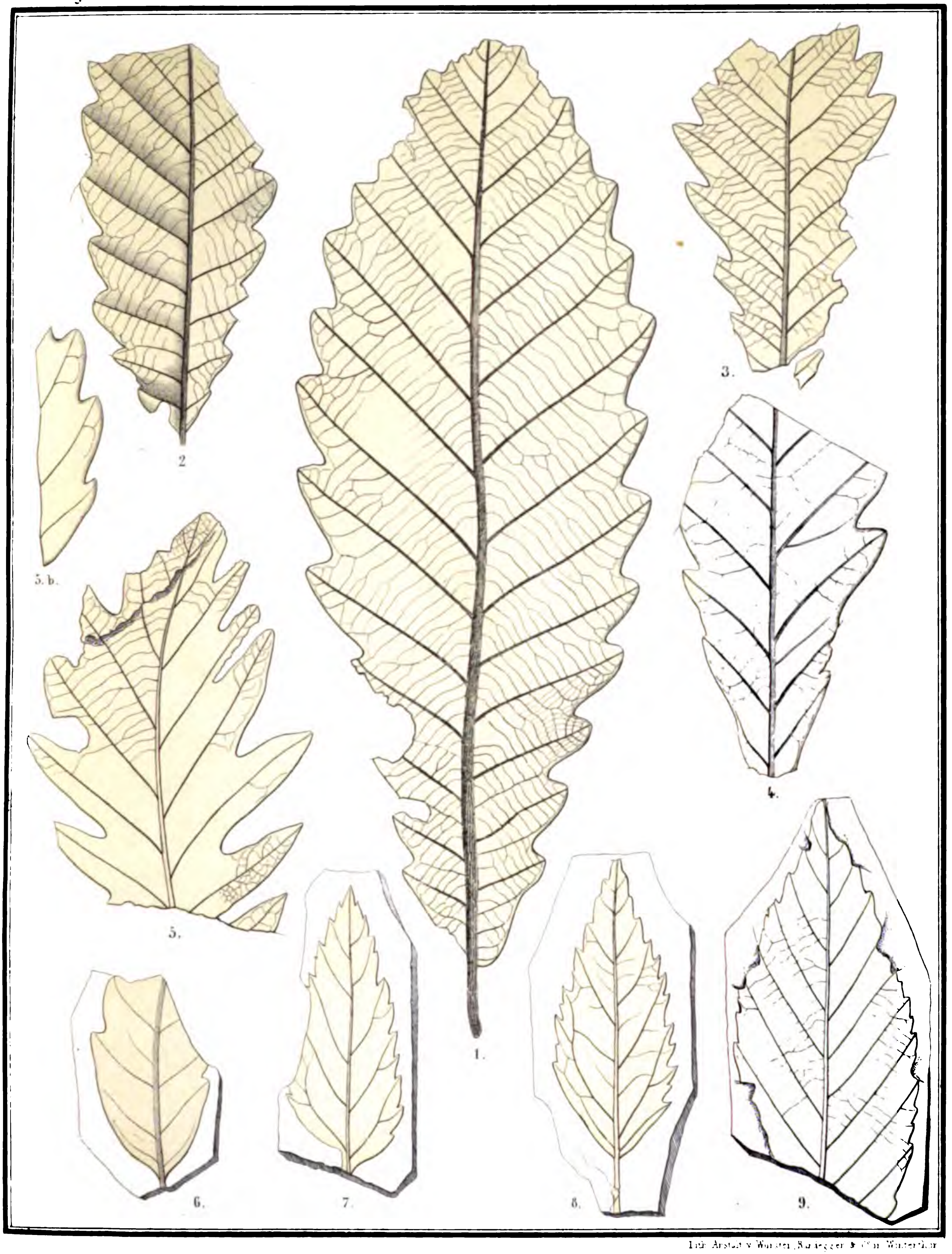
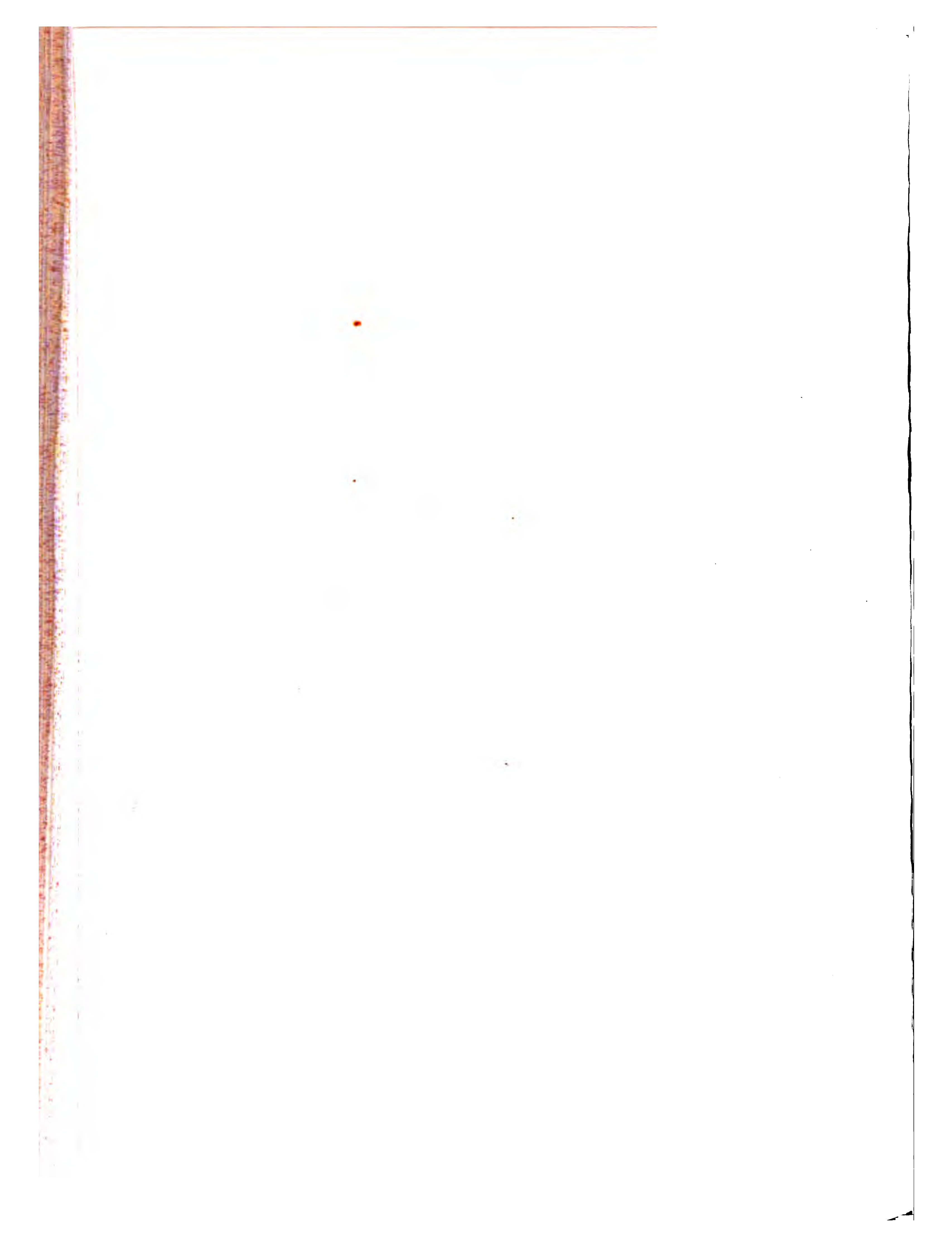
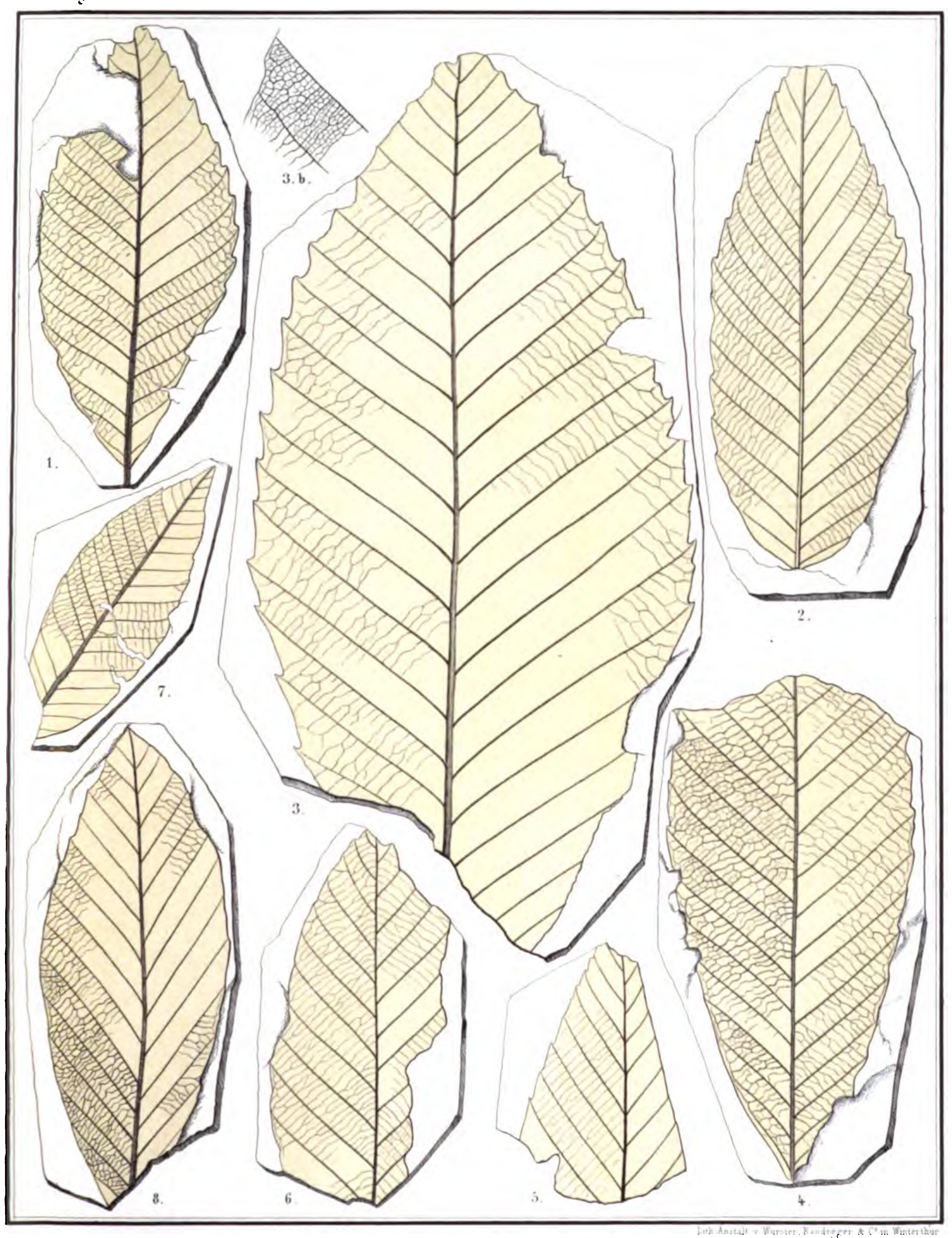


Fig. 1. 2. Quercus Furuhjelmi. 3 _ 5. Quercus pseudocastanea. 6. Quercus pandurata. 7. 8. Quercus Chamissoni. 9. Fagus Feroniae.





Lith. Anstalt v. Wurster, Randegger & Cie in Winterthur

Fig. 1 – 3. Castanea Ungeri. 4 – 8. Fagus Antipofi.

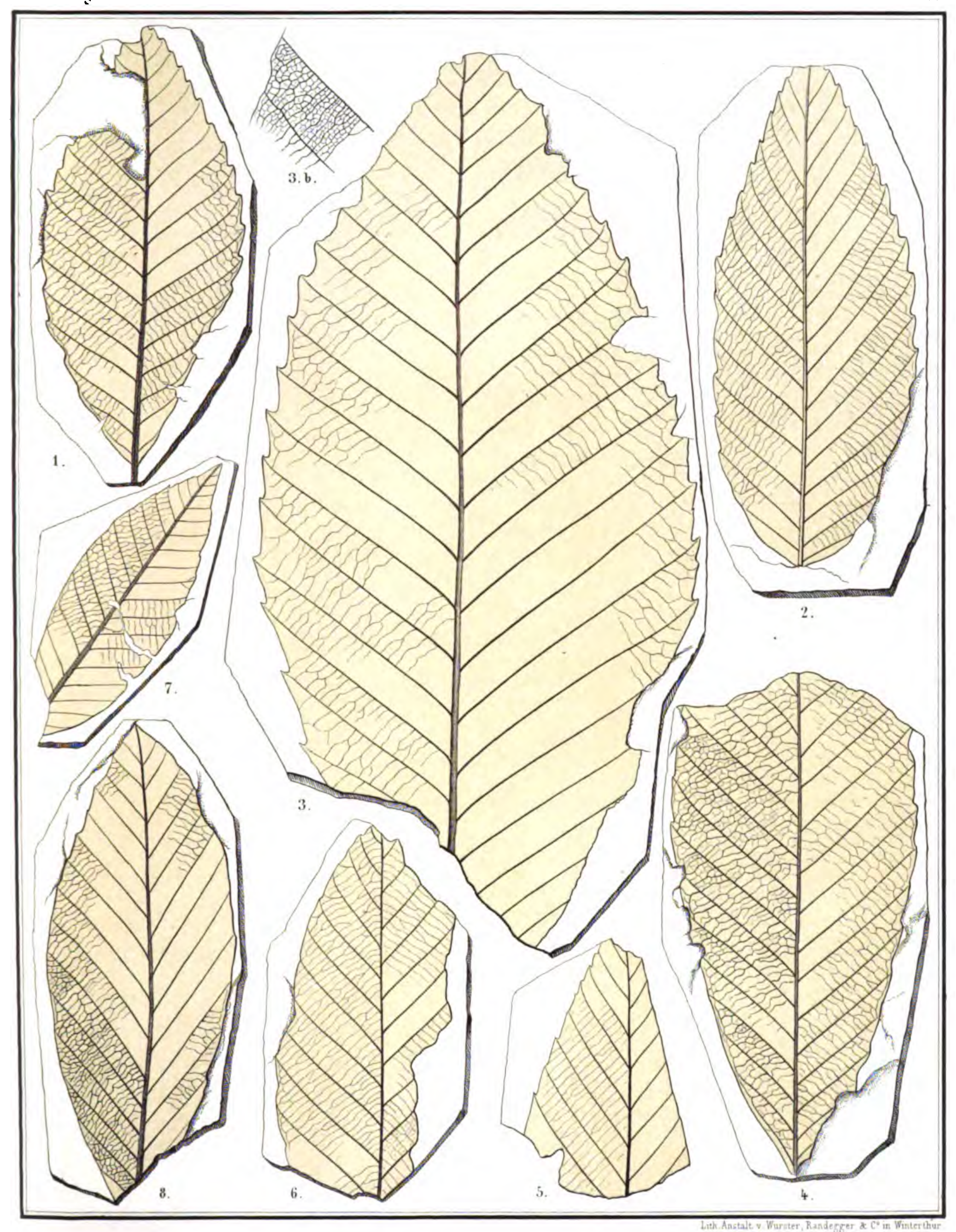


Fig. 1 – 3. Castanea Ungeri. 4 – 8. Fagus Antipofi.

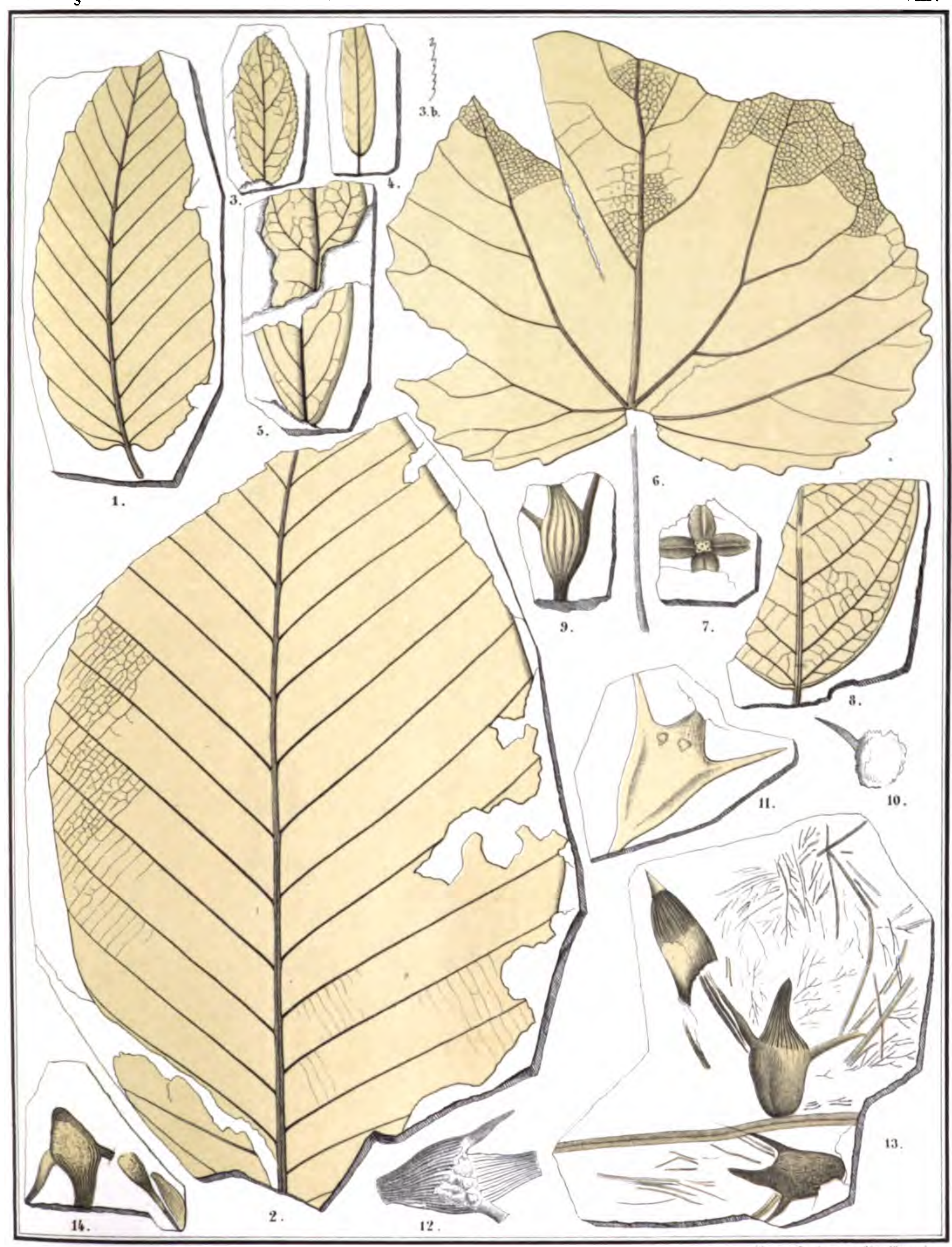


Fig. 1. Fagus Antipofi var. 2. Fagus macrophylla. 3. Spiraea Andersoni. 4. Vaccinium Friesii. 5. Andromeda Grayana. 6. Vitis crenata. 7. 8. Diospyros stenosepala. 9.-14. Trapa borealis.

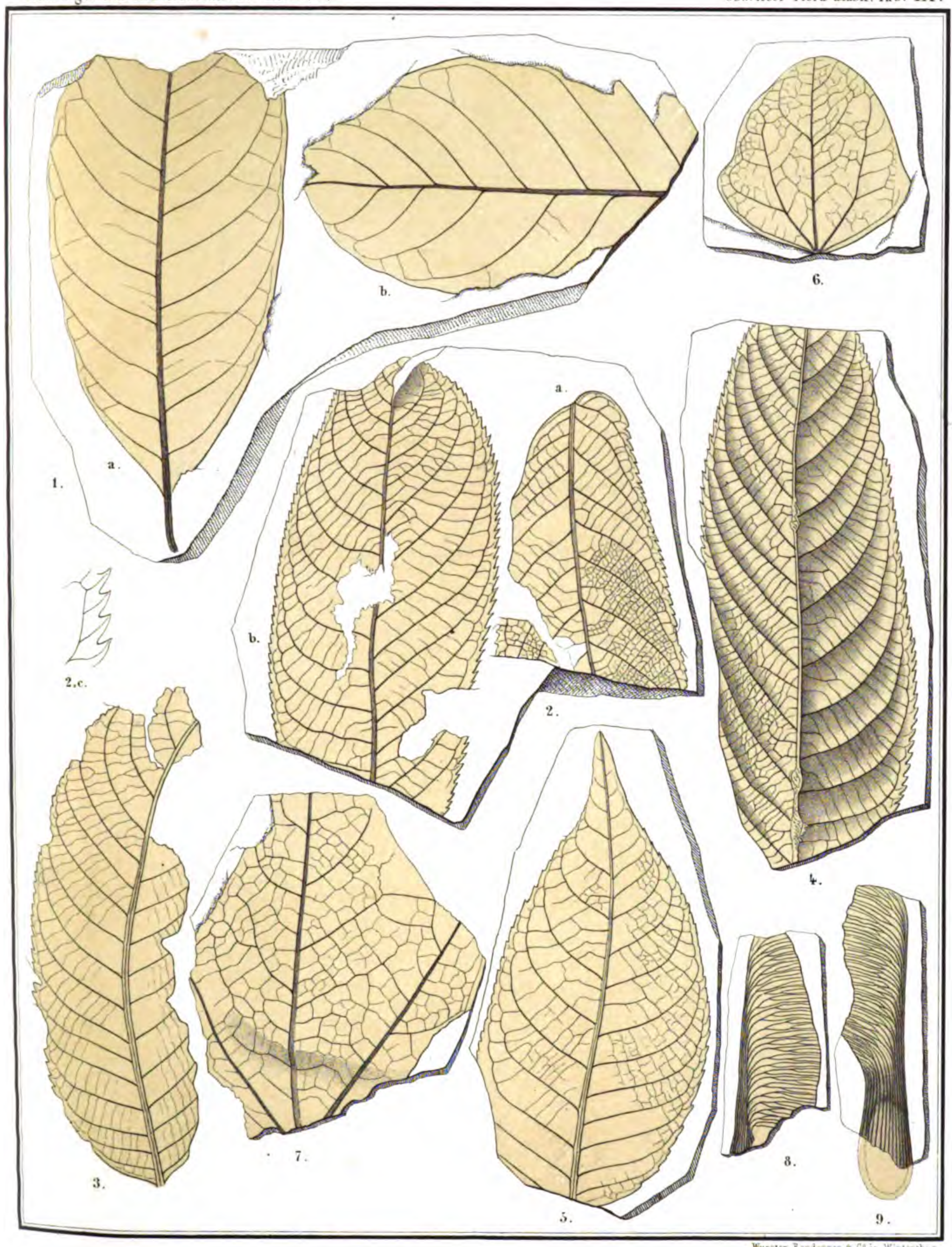


Fig. 1. Juglans acuminata. 2 – 4. Juglans nigella. 5. Juglans picroides. 6. Hedera auriculata. 7 – 9. Acer macropterum.

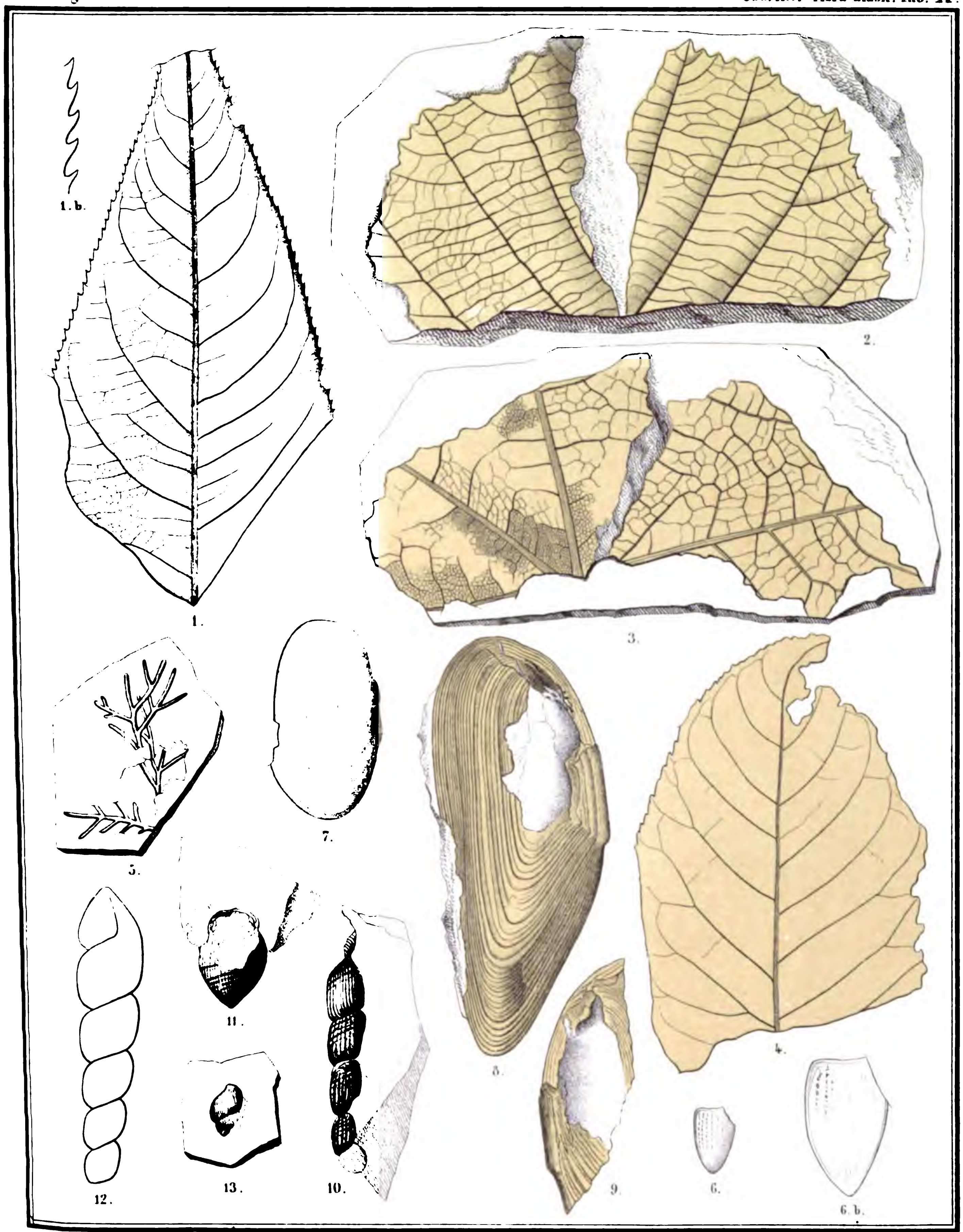


Fig. 1. Ilex insignis. 2. 3. Tilia alaskana. 4. Celastrus borealis. 5. Chondrites sp. 6. Chrysomelites alaskanus 7. Unio athlios Mayer. 8. 9. Unio onariotis Mayer. 10.–12. Melania Furuhjelmi Mayer. 13. Paludina abavia Mayer.

DIE MIOCENE FLORA UND FAUNA SPITZBERGENS.

VON

OSWALD HEER.

MIT EINEM ANHANG ÜBER DIE DILUVIALEN ABLAGERUNGEN SPITZBERGENS.

MIT 16 TAFELN.

AN DIE KÖNIGL. SCHWEDISCHE AKADEMIE D. WISS. EINGEREICHT D. 30 DEC. 1869.

STOCKHOLM, 1870.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

ERSTER THEIL. EINLEITUNG.

A. **Erster Abschnitt. Allgemeine Bemerkungen über die Miocene Flora Spitzbergens.**

Geschichtliches. Lagerungverhältnisse der tertiären Gebilde und ihre Pflanzeneinschlüsse im Bellsund, am Cap Staratschin und in der Kingsbai. Uebersicht der miocenen Flora Spitzbergens. Vergleichung mit derjenigen anderer Länder und mit der jetzt lebenden. Rückschlüsse auf das Klima Spitzbergens. Die miocenen Insekten Spitzbergens.

Die Schwedischen Expeditionen nach Spitzbergen vom J. 1858, 1861 und 1864 haben uns mit 18 Arten fossiler Pflanzen bekannt gemacht, welche ich in meiner fossilen Flora der Polarländer (S. 155 und f.) beschrieben habe. Die meisten Stücke waren aus dem Bellsund, einige von der Kingsbai und eines aus dem Grünhafen des Eisfiordes. Viel reicher fiel die Ausbeute der Schwedischen Polarexpedition vom Sommer 1868 aus. Die Herrn Prof. NORDENSKIÖLD und MALMGREN, unterstützt vom Herrn Stud. NAUCKHOFF, sammelten in Spitzbergen etwa 1700 Stück Pflanzenabdrücke, etwa 1200 Stück am Cap Staratschin und cirka 500 in der Kingsbai. Diese gehören sämtlich der miocenen Zeit an. Aus der Advent Bai (im Eisfiord) brachte NORDENSKIÖLD grosse, in dünne Platten spaltbare Stücke Braunkohlen, welche verkohlte Hölzer doch keine erkennbare Pflanzenreste enthalten. Dagegen schliesst ein grauer Sandstein dieser Lokalität eine schöne Baumnuss (Juglans albula) ein. Als eine viel jüngere, posttertiäre Bildung der Adventbai haben wir das Mytilus-Bett zu bezeichnen, das wir später noch besonders besprechen wollen.

Im Bellsund wurden bei der vorjährigen Expedition keine Pflanzen gesammelt und am Heersberg, welcher im Hintergrunde des Grünhafens (im Eisfiord) sich erhebt, konnte die pflanzenführende Schicht, welche BLOMSTRAND 1861 dort entdeckt hatte, nicht wieder aufgefunden werden. Einen reichen Ersatz gab dafür die Umgebung des *Cap Staratschin,* in welcher die reichste Fundstätte fossiler Pflanzen in Spitzbergen entdeckt wurde, eine Fundgrube von solcher Wichtigkeit für die Erkenntniss der miocenen Flora, dass ihr in der arktischen Zone nur Atanekerdluk in Grönland an die Seite gesetzt werden kann. Es ist dieselbe um so wichtiger da sie auch fossile Insekten geliefert hat, welche das Bild der miocenen Natur, welches uns die Pflanzen vorführen, nach verschiedenen Richtungen ergänzen und beleben. Die grosse Zahl von Versteinerungen, welche NORDENSKIÖLD mit seinen Gefährten hier sammelte, zeigt, dass er die

hohe Bedeutung dieser neu entdeckten Fundstätte sogleich erkannte, doch ist sie sicher noch lange nicht erschöpft und kann noch viele wichtigen Räthsel lösen, wenn sie auch bei künftigen Expeditionen mit derselben Sachkenntniss und Eifer ausgebeutet wird, wie diess im Sommer 1868 von den Schwedischen Naturforschern geschehen ist.

Das *Cap Staratschin* liegt auf der Südseite des Einganges in den Eisfiord, bei 78° 5' N. Br. und 14° Ö. L. Es trägt diesen Namen von dem russichen Renthierjäger STARATSCHIN, welcher eine lange Reihe von Jahren in Spitzbergen gelebt hat und am Fusse dieses Cap begraben liegt.

Die Hauptmasse des Cap Staratschin besteht aus einem wahrscheinlich der Bergkalkbildung angehörenden, harten Sandstein, an welchen sich Juralager anlehnen. Auf diese folgen näher dem Grünhafen tertiäre Bildungen. Es sind diese vielfach verworfen und zum Thiel senkrecht aufgerichtet. Sie zeigen in ihrer Zusammensetzung grosse Mannigfaltigkeit, indem von unten nach oben folgende Lager unterschieden werden können.

I. Ein Conglomerat aus rundlichen zusammengebackenen Steinen, dazwischen liegt fossiles Holz (Pinites latiporosus CRAM., P. pauciporosus CR. und P. cavernosus CR.) und die Schalenreste von marinen Mollusken. Dieselben sind sehr schlecht erhalten, daher eine genaue Bestimmung der bis jetzt gefundenen Stücke sehr schwierig und nur zum kleineren Theil möglich ist. Herr Dr. KARL MAYER, dem ich sie zur Untersuchung übergeben habe, hat mir darüber folgendes mitgetheilt: Am häufigsten sind zwei Dentalien, von denen eines zu D. incrassatum Sow. gehört, eine Pecten sp. ist ähnlich dem P. Hoffmanni GOLDF., von zwei Arten Corbula stimmt der Steinkern zu Corbula Henkeliusi und eine Terebratula ähnelt am meisten der T. grandis BLUMENB.; dazu kommen ein kleiner Turbo (oder Monodonta), eine Natica und unbestimmbare Fragmente von Ostrea, Perna und Buccinum. — Es ist diess eine marine Strandbildung, deren Mollusken nach Hr. Dr. MAYER auf die aquitanische Zeit schliessen lassen, daher die auf die Pflanzen gegründete Altersbestimmung dieser Ablagerung bestätigen.

II. Ein grauer Sandstein von grosser Mächtigkeit, mit welchem schwarze Schiefer wechseln. Pflanzenreste selten (Iris latifolia).

III. Ein graubrauner bis gelblich brauner, mit verkohlten Pflanzenresten innig durchmengter *Siderit* (Eisenspath), welcher völlig mit dem von Atanekerdluk übereinstimmt (cf. Fossile Flora der Polarländer S. 10). Es hat mein Freund, Professor V. WARTHA denselben untersucht und fand ausser sehr geringen Mengen von Kieselsäure, Kalk, Magnesia und Mangan: 36,59 Eisen, was einem Gehalte von 75,78 % reinem Eisenspath, kohlensauerm Eisenoxydul, entspricht. Das fehlende besteht in Wasser, organischer Substanz und den obengenannten Beimengungen. Es sind diese Siderite Spitzbergens in ähnlicher Weise mit Pflanzenresten erfüllt, wie die Grönlands, doch sind sie in den mir zugekommenen Stücken so zertrümmert, dass nur wenige genauer bestimmt werden können. Es sind Rohrstücke, welche wahrscheinlich zu Phragmites Oeningensis gehören, einzelne Fruchtreste von Nordenskiöldia, eine Zapfenschuppe und die Nadeln von Pinus Abies L. zu erkennen.

IV. Ein grauer, harter, glimmerreicher *Sandstein*, welcher mit dem des Heers Berges übereinstimmt (Fossile Flora der Polarländer S. 37), stellenweise aber eine braunliche oder braunröthliche Farbe annimmt und dann einen Uebergang zu den Sideriten zu bilden scheint. Er enthält viele Pflanzenreste, welche aber meist schlecht erhalten sind. Am häufigsten sind die Blätter der Populus arctica und P. Richardsoni und verkohlte Zweige und Holzreste, welche wahrscheinlich auch grossentheils von Pappelbäumen herrühren; aber auch die Rhizome einer Seerose, ferner die Früchte der Nordenskiöldia und Zweigstücke der Sumpfcypresse (Taxodium distichum) sind nicht selten. Im Ganzen sind uns 30 Arten aus diesem Sandstein bekannt geworden, von welchen 11 auch in dem schwarzen Schiefer sich finden, während von 19 Arten wenigstens die Blätter bis jetzt in diesen nicht nachgewiesen werden können. Es sind diess meist Bäume und Sträucher mit Laubblättern, so die Quercus grönlandica, Q. platanea, Q. venosa, Platanus aceroides, Corylus M'Quarrii, Cornus hyperborea, Rhamnus Eridani, Paliurus Colombi, Sorbus grandifolia und Crataegus Caneggiana, dann auch grosse Sumpfpflanzen, als Iris latifolia, Acorus brachystachys und Sparganium crassum. Die grössten Blätter, welche bis jetzt in Spitzbergen gefunden wurden, liegen in diesem Sandstein.

V. Ein schwarzer Schiefer, der in ziemlich dünne Blätter sich spalten lässt. Es hat Prof. WARTHA dieselben chemisch untersucht und theilt mir darüber folgendes mit: »Der Schiefer vom Cap Staratschin stellt eine grauschwarze, stellenweise pechschwarze schiefrige Masse dar, in welcher hier und da feine Glimmerschüppchen eingestreut sind. Mit einem harten Gegenstand gerieben, wird er wachsglänzend; das Pulver ist schwärzlich braun; Bruchflächen erdig, von matt schwarzer Farbe. Glimmerblättchen wenig sichtbar; zähe, schwer zu Pulver zerreiblich. In der offenen Flamme erhitzt entzündet er sich nicht, wird aber dunkelschwarz und lässt nach Entwicklung stark alkalisch-reagirender Dämpfe einen dunkelschwarzen fast graphitähnlichen, schwer weiss zu brennenden Coak zurück. In einer Retorte erhizt giebt er ein gelbbraun gefärbtes öliges, alkalisch-reagirendes Destilat und liefert brennbares Gas. Enthält im trockenen Zustande circa 20,5 % bituminöse Kohlensubstanz und 79,5 % Rückstand, welcher grossentheils aus Kieselsäure und Thonerde besteht; ausserdem findet sich, neben sehr wenig Eisen, fast nur minimale Mengen von Kalk und Spuren von Alkalien. — Zu dünnen Plättchen geschliffen wird der Schiefer bräunlich-gelb durchsichtig, ähnlich einer dünnen, auf Glas gestrichenen Asphaltschicht, unter dem Mikroscop zeigt er in der gelbbraunen Grundmasse eingestreute Quarzpartikelchen und wenig Glimmerplättchen neben Planzenfetzen.

Aus diesen von Herrn WARTHA ermittelten Verhältnissen geht hervor, dass dieser Schiefer, den er als *bituminösen Kohlen-Thonschiefer* bezeichnet, mit dem ächten Brandschiefer und dem Boghead zunächst verwandt ist. Er ist wahrscheinlich aus einem Letten entstanden, welcher ganz von vermoderten und aufgelösten Pflanzenresten durchdrungen war, wie solcher in Torfgraben sich bildet. Er geht nach oben in die Braunkohlen über, die an dieser Stelle eine beträchtliche Mächtigkeit haben. Es ist eine glänzend schwarze Kohle, wie die der Kingsbai und von Atanekerdluk in Grönland.

Diese schwarzen Schiefer bilden die Hauptfundstätte der fossilen Pflanzen in Spitzbergen. Das sehr feine Korn des Gesteines und seine schiefrige Struktur sind der Erhaltung zarter Organe sehr günstig, daher sie uns von manchen Pflanzen-Arten nicht nur die Blätter sondern auch ihre Blüthen, Früchte und Samen überliefert haben. Grosse Blätter kommen allerdings in diesen Schiefern nicht vor. Es rührt diess nicht allein von dem Umstande her, dass sie nicht in grosse Platten sich spalten lassen, sondern es scheinen wirklich keine solche grosse Blätter an diese Stelle gelangt zu sein. Die grössten hier aufgefundenen Blätter sind die der Pappeln und des Schneeballs (Viburnum Whymperi), aber auch von diesen haben die Schiefer uns nur einzelne Fetzen aufbewahrt. Von einigen Arten, so von der Birke, dem Knöterich und dem Cornus brachten sie die Früchte, während der Sandstein die entsprechenden Blätter enthält. Ueberhaupt ist der grosse Reichthum an kleinen Früchten und Samen, die in diesen Schiefern liegen, sehr merkwürdig. Ich habe im Ganzen von 75 Arten die Früchte oder Samen (von manchen Früchte und Samen zugleich) aufgefunden. Die Mehrzahl derselben konnte mit Blättern combinirt werden und gab mir ein sehr wichtiges Mittel zur sichern Bestimmung derselben an die Hand. Ein Blick auf die Tafeln wird zeigen, dass mich das reiche Material in den Stand gesetzt hat, von manchen Arten (so von Taxodium distichum, Sequoia Nordenskiöldi und Cyperus arcticus) die Blätter, Blüthen, Früchte und Samen darzustellen, von andern (so von Libocedrus Sabiniana, Sequoia brevifolia, zahlreichen Pinus-Arten, von Carex, Najas, Potamogeton, Populus, Betula, Viburnum, Nymphaea u. a. m.) die Blätter und die Früchte oder Samen. Dagegen ist mir bei 20 Arten kleiner Früchte und Samen eine sichere Deutung nicht gelungen, und musste ich diese unter dem Sammelnamen Carpolithes zusammenfassen.

Die schwarzen Schiefer des Cap Staratschin haben im Ganzen 96 Pflanzen-Arten geliefert. Die drei häufigsten Bäume sind die Sequoia Nordenskiöldi, Taxodium distichum und Libocedrus Sabiniana. Kleinere oder grössere beblätterte Zweiglein der Sequoia erscheinen auf den meisten Steinplatten, so dass sie hier ganz dieselbe Rolle spielt wie die Sequoia Langsdorfii in Atanekerdluk. Etwas weniger häufig sind das Taxodium und der Libocedrus, doch enthält die Sammlung von beiden Arten sehr viele beblätterte Zweige und vom Taxodium zahlreiche Samen in allen Lagen, seltener sind die Zapfenschuppen und die Blüthen. Von den zahlreichen Pinus-Arten erscheinen die Samen und die Nadeln. Grössere beblätterte Zweige wurden keine gefunden und ebenso keine Zapfen, wohl aber einzelne Zapfenschuppen. Die Nadeln liegen nicht in grosser Zahl beisammen, sondern sind in die andern Pflanzenreste eingestreut. Gräser und Cyperaceen treten in einer Reihe von Arten auf, und der Cyperus arcticus muss häufig gewesen sein. Wir haben von ihm die Blätter, Halme, Aehrchen und Frucht erhalten, während von den übrigen Glumaceen uns nur einzelne Früchte und Blattreste zukamen, welche in manchen Fällen noch keine genauere Deutung zulassen.

Der Gesammtcharakter der Flora dieses schwarzen Schiefers zeigt uns, dass derselbe in einem stillen Gewässer, in einer Seebucht oder einem Torfgraben abgelagert worden ist. Die Blätter des Potamogeton Nordenskiöldi schwammen ohne Zweifel auf dem Wasser, wie bei dem nahe verwandten P. natans, die Seggengräser (Carices), der Cyperus und Juncus, die Schwertlilie und das Sumpfrohr (Phragmites) bekleideten die

Moorgründe, auf denen auch Bäume und Sträucher sich angesiedelt hatten. Für die Sumpfcypresse (das Taxodium distichum) ist diess nicht zu bezweifeln, da sie auch jetzt noch nur in sumpfigem Boden wächst. Aber auch die Sequoia Nordenskiöldi und Libocedrus Sabiniana dürften ihre Genossen gewesen sein, da ihre Zweige so häufig an derselben Stelle vorkommen. Das Taxodium wirft jeden Herbst alle jungen beblätterten Triebe ab, daher diese in grossen Massen in den Morast fallen mussten, aber auch die Sequoia sempervirens lässt im Spätsommer eine grosse Zahl von jungen Zweigen fallen *), und dasselbe ist wahrscheinlich bei der nahe verwandten S. Nordenskiöldi der Fall gewesen, daher wir auch von dieser nicht die vereinzelten Blätter, sondern die noch mit den Blättern besetzten Zweiglein in Menge in dem Schiefer vorfinden. Von den übrigen Nadelhölzern haben wahrscheinlich die Pinus stenoptera und P. macrosperma auf dem Sumpfboden gestanden, da sie in die Gruppe der Wheymuthskiefern gehören, und von Laubbäumen und Sträuchern die Pappeln und die Birken, der Schneeball und die Andromeda. Die übrigen Pinus-Arten dagegen, die Platanen und Eichen, die Haselnuss und der Cornell haben wahrscheinlich an trockenen Orten gestanden und wohl die Hügelketten bewaldet, welche den See umgeben haben mögen. Die Nadeln und Samen der Föhren und Tannen wurden vom Winde vertragen und gelangten so in das stille Gewässer, in welchem allmählig sich diese Pflanzenreste ansammelten, die grossen Blätter der Eichen und Platanen wurden dagegen wahrscheinlich von einem Bach in jene Gegend gebracht. Doch scheint derselbe nur in der Zeit, als die Sandsteine abgelagert wurden, dort in den See gemündet zu haben, dagegen nicht mehr zur Zeit der Ablagerung der schwarzen Schiefer. Diese enthalten daher nur die Reste der in der nächsten Umgebung im Sumpf und Moorboden gewachsenen Pflanzen, und aus der Ferne nur Pflanzentheile, welche vom Winde leicht vertragen werden konnten; während die Sandsteine auch die durch den Bach hergeschwemmten Hölzer und Aeste und grossen Blätter. Diese liegen nach allen Richtungen durcheinander, während die Pflanzen der schwarzen Schiefer einen äusserst ruhigen Niederschlag verkünden. Es füllte sich hier die Seebucht oder der Wassergraben allmählig im Laufe der Zeit mit Torf aus, und so folgt nun auf den Schiefer die Braunkohle, welche aus dem Torf entstanden ist. Es darf uns daher nicht befremden, dass diese Schiefer die Niederschläge verschiedener Jahreszeiten enthalten. Die Blüthen der Taxodien und von Sequoia verkünden uns den Frühling, die vielen Früchte und Samen den Herbst. Eine Untersuchung an Ort und Stelle wird vielleicht diese Frühlings- und Herbstablagerungen von einander unterscheiden lassen. Dabei haben wir indessen zu berücksichtigen, dass einzelne harte Frucht-Schuppen der Nadelhölzer keine bestimmte Jahreszeit anzeigen. So liegen auf einem Schieferstück des Cap Staratschin neben einer Zapfenschuppe der Sumpfcypresse die männlichen Blüthen dieses Baumes. Es wurde diese Schicht daher wahrscheinlich im Frühling abgelagert und nahm auch die im Herbst ausgereiften und während des Winters zer-

*) **Anm.** Mitte August 1869 sah ich unter mehreren prächtigen gesunden Bäumen dieser Art in dem Garten des Herrn Carrard in Lausanne den Boden mit kleinen heruntergefallenen Zweigen bedeckt und viele am Verdorren begriffene Zweiglein waren noch an den Bäumen. Herr Carrard versicherte mich, dass dieses jeden Spät-Sommer geschehe; immerhin ist aber nur ein Theil dieser Zweiglein jährig, die meisten dauern aus, so dass die Bäume auch im Winter ihre dunkelgrüne Farbe behalten.

streuten Zapfenschuppen auf; eine andere Zapfenschuppe sehen wir bei einem Pappelblatt, das einen Pilz trägt und Sequoia-Zweigen, eine dritte bei der Frucht des Laichkrauts und Sequoia-Zweigen, eine vierte mit Zweigresten von Taxodium, Sequoia, Libocedrus und Blattfetzen von Populus, eine fünfte bei der Frucht von Carex Berggreni, bei Libocedrus und Sequoia, ferner einen Samen der Sumpfcypresse bei einem Birkensamen, einen andern bei Zweigen von Sequoia und dem Blatt von Torellia, einen dritten bei Zweigen der Sequoia und Carpolithes Funkioides; einen vierten bei der Frucht von Nyssidium Ekmani und bei Sequoia.

Eine sehr schöne Bestätigung der Schlüsse, welche wir vorhin auf die Pflanzen gegründet haben, bringen uns die *Insekten*, welche ich zwischen den Pflanzenresten der schwarzen Schiefer entdeckt habe. Sie gehören zu 23 Arten, von denen 20 auf die Coleopteren fallen. Unter diesen erblicken wir die Flügeldecken von zwei Wasserkäfern (Hydrobius Nauckhoffi und Laccophilus parvulus), zwei Donacien, die auf Wasser- oder Sumpfpflanzen lebten und mehrere Elateren, Curculionen und Chrysomeliden, die wohl im Walde sich aufhielten. Die Flügeldecke eines Rüsselkäfers liegt neben den männlichen Blüthen der Sumpfcypresse (Taf. XVI, Fig. 8). Er ist daher zur Blüthezeit dieses Baumes erschienen.

Eine kleine Kakerlake (Blatta hyperborea) lebte wahrscheinlich im Walde und repräsentirt die Orthopteren, während zwei kleine Thierchen zu den Hymenopteren gehören.

Aus diesen Thatsachen ergibt sich, dass die schwarzen Schiefer und der Sandstein des Cap Staratschin eine Süsswasserbildung sind. Das Meer oder wenigstens salziger Boden ist indessen nicht fern gewesen, wofür der Fruchtkelch einer Salsola spricht, der, wahrscheinlich vom Wind vertragen, in die schwarzen Schiefer gelangte. Dieselbe Erscheinung haben wir auch in der Süsswasserbildung von Oeningen nachgewiesen *).

Der überraschend grosse Reichthum an miocenen Pflanzen, welche uns das Cap Staratschin aufweist, lässt uns nicht zweifeln, dass damals in dieser Gegend ein ausgedehntes Festland gewesen sein muss. Es lässt sich diess aber nur an wenigen Stellen nachweisen, da Spitzbergen gegenwärtig grossentheils mit Gletschern bedeckt ist. Dass es sudwärts zum Bellsund hinabreichte, zeigen uns die dort gefundenen Pflanzen. Es standen dort dieselbe Sumpfcypresse, dasselbe Laichkraut, dieselben Haselnuss- und Pappelarten, welche wir am Cap Staratschin kennen gelernt haben. Die Verbreitung der Braunkohlenlager weiter Ostwärts in der Kohlbai und Adventbai lassen vermuthen, dass diese miocene Bildung sich über das ganze Innerere der Inseln verbreite. Weiter im Norden tritt sie an der *Kingsbai* (bei 78° 56′ n. Br.) wieder auf und zwar unter denselben Verhältnissen, wie im Eisfiord. Es tritt hier wiederum harter glimmerreicher Sandstein auf (vgl. Flora foss. arctica S. 37), welcher zahlreiche Pflanzenreste enthält. Stellenweise nimmt er eine etwas weichere Beschaffenheit an, und an andern Stellen scheint er in Limonit überzugehen. Wenigstens erhielt ich ein paar braunrothgefärbte Stücke, die dem kiesligen Limonit Grönlands (Flora arct., S. 10) sehr ähnlich sehen. Auch hier tritt der Sandstein in Verbindung mit Braunkohlenlagern auf, welche eine beträchtliche Mäch-

*) Cf. HEER Flora tertiaria Helvetiae II. p. 78.

tigkeit erreichen, und zwischen denselben ist auch ein schwarzer Schiefer, der aber hier keine erkennbaren Pflanzen zu enthalten scheint. Die vielen Stücke (etwa 500), welche im Sommer 1868 in der Kingsbay gesammelt wurden, sind sämmtlich im Sandstein. Die Flora dieser Lokalität ist viel weniger reich als die des Cap Staratschin. Sie hat nur 16 Arten geliefert. Es mag die nördlichere Lage von Einfluss sein, doch wohl noch mehr der Umstand, dass beim letzten Sammeln gerade eine Stelle getroffen wurde, wo ein "Equisetarium" sich angesiedelt hatte, daher fast alle Stücke (also etwa 500!) Reste des Equisetum arcticum enthielten. Der nächste Vetter desselben ist das Equisetum limosum L., welches in Torfmooren gesellig lebt und oft fast ausschliesslich grosse Strecken überzieht. Dasselbe war offenbar auch beim E. arcticum der Fall, und dass dasselbe an Ort und Stelle gewachsen, beweist der Umstand, dass es mit Rhizomen, Wurzeln und Wurzelknollen versteinert worden ist (cf. Taf. I.). Auch in der Kingsbai war daher ein Torfmoor, in welchem auch die Segge (Carex ultima) und die Schwertlilie (Iris latifolia) gelebt haben werden, während die Seerose (Nymph. thulensis) und die Najas im Wasser. Zwei Pappelarten (Populus Richardsoni und P. arctica), die Rothtanne (Pinus Abies L.) und die Nordenskiöldia borealis theilt diese Stelle mit dem Eisfiord, während ein Wachholder, ein sehr schöner Lebensbaum (Thuites Ehrenswærdi) und eine grossblättrige Linde (Tilia Malmgreni) bis jetzt nur hier gefunden wurden. Beachtenswerth ist, dass von den drei häufigsten Nadelhölzern des Cap Staratschin, von der Sequoia Nordenskiöldi, Taxodium distichum und Libocedrus Sabiniana keine Spur in der Kingsbai entdeckt wurde.

Stellen wir alle bis jetzt aus *Spitzbergen* uns zugekommenen miocenen Pflanzen zusammen, erhalten wir 132 Arten. Ziehen wir von diesen 21 Arten ab, welche wir noch keinen bestimmten Familien einreihen können, so bleiben 111 Arten, welche zu 38 Familien gehören. Sie vertheilen sich in folgender weise:

Pilze	3.	Aroideen	1.	Oleaceen	1.
Algen	1.	Typhaceen	1.	Caprifoliaceen	2.
Moose	1.	Alismaceen	2.	Araliaceen	8.
Farn	2.	Irideen	2.	Ranunculaceen	2.
Equisetaceen	1.	Salicineen	4.	Nymphaeaceen	2.
Cupressineen	5.	Betulaceen	3.	Tiliaceen	2.
Abietineen	17.	Cupuliferen	5.	Rhamneen	2.
Taxineen	3.	Plataneen	1.	Juglandeen	1.
Ephedrinen	1.	Polygoneen	1.	Pomaceen	2.
Gramineen	14.	Chenopodiaceen	1.	Rosaceen	1.
Cyperaceen	10.	Elaeagneen	1.	Amygdaleen	1.
Juncaceen	1.	Synanthereen	2.	Leguminosen	1.
Najadeen	2.	Ericaceen	1.		

Die Kryptogamen sind nur sehr spärlich repraesentirt, und es ist namentlich das nur sehr schwache Auftreten der Farnkräuter hervorzuheben. Von den Blüthenpflanzen gehören 26 zu den Gymnospermen, 32 zu den Monocotyledonen und 44 zu den Dicotyledonen. Zu den letztern ist indessen auch noch die Mehrzahl der Carpolithen

zu zählen. Die artenreichste Familie ist die der Abietineen. Von dieser haben wir freilich sehr wahrscheinlich drei Arten abzuziehen. Es sind diess die drei Pinites-Arten. Es sind diese nur auf die Hölzer gegründet und gehören wohl sicher zu den Pinus-Arten, deren Samen und Nadeln wir beschrieben haben, doch ist es zur Zeit noch nicht möglich zu sagen, zu welchen Arten sie zu bringen seien. Wir sind daher genöthigt, sie getrennt aufzuführen. Wenn wir aber auch diese drei Arten abziehen, bleiben immer noch 14 Arten und darunter 12 wohl unterscheidbare Pinus-Arten, ein Reichthum der uns in der That in hohem Grade überraschen muss. Die weit verbreitete Gattung Sequoia reicht in zwei Arten bis in diese hohen Breiten hinauf und hat sich in der S. Nordenskiöldi in einer zierlichen Form entfaltet, welche bisher nur in Spitzbergen gefunden wurde. Die Gattung Pinus tritt mit sechs Gruppen auf. Zwei Arten gehören zu den zweinadligen Föhren, eine zu den dreinadligen Taeden, zwei zu den fünfnadligen Wheymuts Kiefern, drei zu den Fichten (Rothtannen), zwei zu den kleinsamigen Hemloktannen (Tsuga) und zwei zu den Weisstannen. Es waren daher in Spitzbergen auf engen Raum, mit Ausnahme der Cedern und Lerchen, alle Grundtypen der grossen Gattung Pinus zusammengedrängt und zeigen so eine Manigfaltigkeit von Formen, wie wir sie nirgends mehr anderwärts antreffen.

Die Familie der *Cupressineen* ist zwar weniger reich vertreten als die der Abietineen, doch gehören zwei Arten, nemlich das Taxodium distichum miocenum und der Libocedrus Sabiniana, zu den häufigsten Pflanzen Spitzbergens und müssen einen sehr wesentlichen Antheil an der Waldbildung dieses Landes genommen haben. Viel seltener ist eine zweite Art Libocedrus (L. gracilis), ein Wachholder, und der Thuites Ehrenswærdi, welcher mit der Chamaecyparis nutkaensis Lamb. sp. die meiste Aehnlichkeit hat.

Die Familie der *Taxineen* ist noch nicht ganz gesichert. Doch hat der Taxites Olriki so grosse Aehnlichkeit mit Cephalotaxus, dass eine nahe Verwandschaft mit dieser japanischen Gattung sehr wahrscheinlich ist. Dagegen ist es noch zweifelhaft ob die merkwürdige Gattung *Torellia* hierher oder zu den Podocarpeen gehöre*). Die ziemlich häufig vorkommende Torellia rigida bildete Bäume oder Sträucher mit steiflederartigen, feingerippten und ein par Zoll langen Blättern, die ohne Zweifel immergrün gewesen sind und ihnen die Tracht von Podocarpus Nageia R. Br. und Verwandten gegeben haben müssen.

Die *Monocotyledonen* treten in Spitzbergen durch die beiden grossen Familien der *Gräser* und *Riedgräser* stark hervor. Allerdings sind die meisten in sehr fragmentarischem Zustand auf uns gekommen, indessen sind ein grosser Cyperus und mehrere Seggen-Arten nicht zu verkennen, und auch diejenigen, die wir noch keinen bestimmten Gattungen zutheilen können, sind immerhin beachtenswerth, indem sie uns das häufige Vorkommen dieser beiden wichtigen Familien im hohen Norden bezeugen. Die häufigste Grasart war Phragmites oeningensis, doch sind die Rohre stark zerdrückt und die Blätter nur in einzelnen Fetzen erhalten.

---

*) Anm. Es hat übrigens neuerdings Parlatore die Podocarpeen wieder mit den Taxineen vereinigt und Podocarpus unmittelbar neben Salisburea gestellt (cf. Decandolle prodromus XVI, p. 507).

Von *Juncaceen* sind nur wenige Reste gefunden worden und von *Alismaceen* einige Samen, deren Deutung noch nicht gesichert ist, dagegen haben wir von der Familie der Najadeen ein Potamogeton (P. Nordenskiöldi) in schönen Blättern und Früchten und eine Najas im Fruchtstande. Diese wurde nur in der Kingsbai gefunden, während das Laichkraut am Cap Staratschin und im Bellsund. Die *Aroideen* und die *Typhaceen* treten je in einer Art auf, welche in ihren Blüthenständen auf uns gekommen sind. Die *Irideen* weisen uns eine Art mit grossen breiten Blättern (Iris latifolia), welche sowohl im Sandstein des Cap Staratschin, als auf einer grossen Sandsteinplatte, die zwischen diesem Cap und dem Grünhafen gefunden wurde, erscheint. Aber auch Reste von Blättern und Rhizomen aus der Kingsbai scheinen mir derselben Art anzugehören.

Alle diese zuletzt genannten Familien künden einen sumpfigen Boden an, die Najadeen aber sind eigentliche Wasserpflanzen.

Die *Dicotyledonen* treten uns grossentheils in Holzpflanzen entgegen. Doch fehlen die Kräuter keineswegs, die *Polygoneen* weisen uns in Blättern und Frucht eine Art Knöterich (Polygonum Ottersianum), die *Chenopodiaceen* eine Salsola, die *Nymphaeaceen* zwei Seerosen, und von der grossen Familie der *Synantheren* sind wenigstens einige Spuren aufzuzeigen. Viel wichtiger sind indessen die Bäume und Sträucher, welche auf 14 verschiedene Familien sich vertheilen. Am häufigsten sind die Pappeln, von welchen die Populus arctica und P. Richardsoni über die ganze Westseite Spitzbergens, vom Bellsund bis Kingsbai, verbreitet waren, während die P. Zaddachi mir nur vom Cap Staratschin zukam. Die Weiden fehlen fast ganz, es wurde nur ein nicht sicher zu deutender Blattfetzen (von Salix macrophylla ?) am Bellsund gefunden, während man gerade diese Gattung in reicher Vertretung hätte erwarten sollen. Auch die *Betulaceen* sind nicht häufig, obwohl von zwei weit verbreiteten Birkenarten (Betula prisca und macrophylla) und von einer Erle (Alnus Kefersteinii) einzelne Reste nachgewiesen werden konnten. Häufiger waren die *Cupuliferen*, von welchen eine Haselnuss (Corylus M'Quarrii) bis zum Cap Staratschin reicht, und drei Eichen-Arten im Sandstein die Abdrücke ihrer Blätter zurückliessen. Die Quercus platania und Q. grönlandica scheinen nicht selten gewesen zu sein und sagen uns, dass der miocene Spitzberger-Wald prächtige grossblättrige Eichen besessen hat. Von der *Buche* (Fagus Deucalionis) ist zur Zeit erst ein Blattfetzen im Bellsund entdeckt worden, wogegen die *Platane* so wol am Heersberg als am Cap Staratschin in ansehnlichen Blattstücken zum Vorschein kam.

Die *Ericaceen* weisen uns die viel verbreitete Andromeda protogaea, die *Caprifoliaceen* zwei Arten Schneeball, von denen das Viburnum Whymperi häufig gewesen sein muss und wahrscheinlich am Ufer stand; dasselbe gilt wohl auch von der Nyssa und den zahlreichen Nyssidien. Der Epheu (Hedera M'Clurii) dagegen, der nur im Sandstein vorkommt, war ohne Zweifel im Walde und kletterte an den Stämmen in die Wipfel der Bäume.

Zu den merkwürdigsten Bäumen gehört eine grossblättrige *Linde* (Tilia Malmgreni) und ein *Wallnussbaum* (Juglans albula), beides americanische Typen. Zu diesen gesellen sich noch zwei *Rhamneen* und darunter nicht nur ein Kreuzdorn, sondern auch ein Paliurus (P. Colombi), ferner zwei *Pomaceen*, von denen eine (Sorbus grandifolia)

unserm Mehlbeerbaum, die andere aber einem Weissdorn verwandt ist, und eine *Amygdalee* in dem Prunus Staratschini.

Von diesen dicotyledonen Bäumen und Sträuchern hatten, mit Ausnahme des Epheus, alle fallendes Laub, waren also winterkahl.

Ueber die Beziehungen dieser miocenen Flora Spitzberges zu derjenigen anderer Länder, giebt uns folgende Zusammenstellung Aufschluss. Sie theilt mit:

Grönland	25	Arten.
Island	8	»
Mackenzie	5	»
Alaska	7	»
mit der arctischen Flora (Island einbegriffen)	30	»
mit der baltischen Flora	13	»
Schossnitz	5	»
Bonnerkohlen	2	»
Wetterau	8	»
Bilin	8	»
Schweiz	11	»
Frankreich	5	»
Italien	8	»
Kumi (Griechenland)	2	»

Es springt in die Augen, dass die miocene Flora Spitzbergens mit der von Nordgrönland die meiste Uebereinstimmung zeigt. Es ist das um so mehr der Fall, da von den gemeinsamen Arten fast die Hälfte (nemlich 12) ausschliesslich Grönland und Spitzbergen angehört und auch von den übrigen mehrere anderwärts nur an einzelenen Stellen gefunden wurden, so die Sequoia brevifolia nur noch im Samland, Taxites Olriki in Alaska und die Hedera M'Clurii am Mackenzie. Zu den wichtigsten Spitzbergen und Grönland gemeinsamen Arten gehören: das Taxodium distichum, Sequoia brevifolia, Populus Richardsoni, Zaddachi und arctica, Corylus M'Quarrii, Quercus platania und Q. grönlandica, Platanus aceroides, Andromeda protogaea, Viburnum Whymperi, Cornus hyperborea, Hedera M'Clurii, Rhamnus Eridani, Paliurus Colombi und Nordenskiöldia borealis. Da diese Arten an der Nordwestküste Grönlands bei 70° n. Br. und anderseits in Spitzbergen bei 78° gefunden wurden, ist es sehr wahrscheinlich, dass sie auch über das grosse Zwischenland, also über das ganze nördliche Grönland verbreitet waren. Es ist daher zu erwarten, dass sie auch in den tertiären Ablagerungen Ostgrönlands werden aufgefunden werden. Wir dürfen annehmen, dass die sumpfigen Ufer der Seeen nicht nur bei Atanekerdluk, sondern auch im Innern des Landes und an der Ostseite von Pappelarten und Sumpfcypressen bekleidet waren, und dass eine Sequoia, eine Platane und zwei grossblättrige Eichen durch ganz Nordgrönland als Waldbäume auftraten, während eine Haselnuss, ein Schneeball, ein Cornell, ein Kreutzdorn und ein Paliurus die Strauchvegetation gebildet haben.

Beachtenswerth ist, dass mehrere in Grönland häufige Arten in Spitzbergen fehlen, so namentlich die Sequoia Langsdorfii, welche durch die S. Nordenskiöldi ersetzt ist, dann die Sequoia Couttsiae, Castanea Ungeri, Quercus Olafseni, die Daphnogene

und die Macclintockien, die Diospyros und Vitis, die Magnolien, Ilex und Pterospermites. Es dürften diese Arten wohl bei 70° n. Br. ihre nördliche Grenze haben und aus diesem Grund nicht bis Spitzbergen reichen, namentlich gilt dieses von den Arten mit lederartigen, immergrünen Blättern, so der Magnolia, dem Prunus Scottii, der Ilex, der Daphnogene und den Macclintockien.

Von der Islander miocenen Flora weicht die Spitzbergens sehr bedeutend ab, indem sie nur 8 gemeinsame Arten weist, von denen zwei Birken, eine Erle und die Platane als die wichtigsten zu bezeichnen sind. Sehr auffallend ist das Verhalten der Nadelhölzer. Die Sumpfcypressen und Lebensbäume fehlen in Island und Sequoia tritt in einer Art auf (der S. Sternbergi), welche weder in Grönland noch Spitzbergen gefunden wurde, aber auf dem europaeischen Continent eine grosse Verbreitung hat. Die Gattung Pinus ist auf Island auch häufig, wie in Spitzbergen, auffallenderweise sind es aber andere, obwohl zum Theil verwandte Arten. Mit Ausnahme einer kleinen Frucht sind alle Arten, welche Spitzbergen mit Island theilt, auch im europaeischen Miocen zu Hause und gehören zu dem Stock weit verbreiteter Tertiär-Pflanzen, daher die Flora des Isländer Surturbrandes keine näheren Beziehungen zur Flora Spitzbergens zu haben scheint.

Die Nordwestküste Grönlands, welche uns eine so reiche Sammlung fossiler Pflanzen aufbewahrt hat, liegt um 66 Längengrade weiter im Westen als Westspitzbergen; um fast ebensoviele Längengrade ist noch weiter im Westen die Fundstätte am Mackenzie entfernt, indem diese um circa 130 Längengrade von Westspitzbergen absteht. Dessen ungeachtet finden wir hier (bei circa 65° n. Br.) noch fünf Arten Spitzbergens: zwei Pappeln (P. Richardsoni und P. arctica), die Haselnuss, den Epheu und (doch diese Art noch nicht ganz gesichert) die Platane.

Setzen wir unsere Wanderung noch um 26° weiter nach Westen fort, finden wir bei c. 60° n. Br. im Alaskalande wieder eine reiche Fundstätte fossiler Pflanzen, an welcher uns noch 7 Arten Spitzbergens begegnen, nemlich: das Taxodium distichum, Taxites Olriki, Populus Zaddachi, Salix macrophylla, Betula prisca, Alnus Kefersteinii und Corylus M'Quarrii. Wenn es auffallen muss, dass nur die letztere Art zugleich auch am Mackenzie gefunden wurde, ist zu berücksichtigen, dass von dieser Lokalität zur Zeit erst wenige Pflanzen bekannt sind und die Uebrigen wahrscheinlich dort noch zum Vorschein kommen werden, wenn diese wichtige Fundstätte einmal sorgfältig ausgebeutet werden wird.

Gehen wir über zum europaeischen Continent ist es zunächst die miocene baltische Flora, welche uns die meisten Anknüpfungspunkte an die Spitzbergens darbietet. Unter den 13 gemeinsamen Arten sehen wir vier, welche anderweitig noch nicht beobachtet worden sind, nemlich: Iris latifolia, Carex antiqua, Carpolithes nuculoides und C. deplanatus, von welchen indessen die drei letztern nur auf kleine Früchte gegrundet sind, welche leicht übersehen werden können. Wichtiger sind die 8 andern Arten, von denen die Populus Zaddachi und Sequoia brevifolia bis jetzt noch nicht weiter südlich beobachtet wurden. Die Pappel ist der häufigste Baum Samlands, der also von dem nördlichsten Saume Deutschlands bis nach Spitzbergen hinaufreichte. Ohne Zweifel war er aber auch in dem Zwischenlande, war er auch in Skandinavien zu Hause

und darf da erwartet werden, wenn hier einmal miocene Süsswasser-Ablagerungen entdeckt werden. Dasselbe gilt überhaupt von allen Arten, welche der miocene Ostseestrand mit Spitzbergen theilt, so dem Taxodium, dem Phragmites, der Betula prisca, Alnus Kefersteinii, Andromeda protogaea, Nyssa europaea und Rhamnus Eridani. Wir können aber noch weiter gehen und auch die übrigen europaeischen Arten, die bis zu Spitzbergen hinaufreichen, mit vieler Wahrscheinlichkeit Skandinavien zutheilen und so für dieses eine, freilich sur Zeit noch hypothetische, miocene Flora construiren. Da in der lebenden Flora alle Arten, welche die Schweiz mit Spitzbergen gemeinsam hat, auch in Skandinavien sich finden, darf eine solche Annahme nicht als zu gewagt betrachtet werden, nur haben wir zu berücksichtigen, dass diese Arten nur ein Element der miocenen Skandinavischen Flora gebildet haben werden, dem noch zahlreiche weitere Arten beigegeben waren. Aus der *Sächsich-Thüringischen Braunkohle* sind uns zur Zeit keine Arten Spitzbergens bekannt, wogegen die der *Wetterau* (Münzenberg-Salzhausen) dieselben 7 Arten, welche wir vorhin erwähnt haben, enthält, wozu noch eine Grasart (Poacites laevis) kommt.

In *Schlesien* ist es *Schossnitz*, welches die Sumpfcypresse, die Betula prisca und B. macrophylla, die Erle und die Platane mit Spitzbergen gemein hat. Dieselben Arten finden sich (mit Ausnahme der Betula macrophylla) auch in *Bilin*, zu denen sich noch die Phragmites oeningensis, Poacites laevis, die Andromeda protogaea und Rhamnus Eridani gesellen.

Auch in der miocenen *Schweizer-Flora* begegnen uns wieder dieselben Arten, von welchen die Sumpfcypresse bis nach Senegaglia in Mittelitalien und die Andromeda protogaea und Phragmites sogar bis nach Kumi in Griechenland verfolgt werden können. Wir sehen daraus, dass die miocene Flora einen Stock weit verbreiteter Pflanzen besitzt, welcher über ganz Europa ausgebreitet ist und bis hoch in die arctische Zone hinaufreicht.

Im Ganzen theilt Spitzbergen mit dem europaeischen Continent 24 Arten, von welchem 21 im Untermiocen auftreten und besonders in der aquitanischen Stuffe verbreitet sind, daher die tertiären Ablagerungen Spitzbergens, wie die Grönlands, dieser Zeit angehören *). Die von der Schwedischen Expedition von 1868 entdeckten Arten, führen der arctischen Flora 97 neue Arten zu, welche dadurch auf 291 Species angewachsen ist. Sehr beachtungswerth ist, dass darunter mehrere neue Gattungen sich befinden, von denen Nordenskiöldia, Torellia und Nyssidium von besonders grossem Interesse sind.

Obige Zusammenstellung zeigt uns, dass die in Spitzbergen neu entdeckten Pflanzen unsere Kentnisse des Verbreitungsbezirkes der fossilen Arten um ein Wesentliches erweitern; sie eröffnen uns aber auch die Aussicht die Bildungsherde mancher wichti-

---

*) Anmerkung. D. Stuhr hat aus der Abwesenheit der Palmen in der miocenen Flora Grönlands und den dortigen vulcanischen Erscheinungen geschlossen, dass sie der Sarmatischen Stufe angehören (Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt 1868). Allein sicher sehr mit Unrecht. Es ist gar nicht abzusehen, welche Beziehungen zwischen diesen Erscheinungen statt finden sollten. Wir haben ja auch in der Oeninger-stuffe vulcanische Ausbrüche im Höhgau und bei Randegg, und die Oeninger-Flora war bekanntlich durch Fächer- und Fieder-Palmen geschmückt.

gen Pflanzentypen der Gegenwart kennen zu lernen. Wir können schon jetzt drei solche Arten hier nennen, nemlich die *Rothtanne* (Pinus Abies L.), die *Bergföhre* (Pinus montana Mill.) und die *Sumpfcypresse.* Wir haben gesehen, dass die Rothtanne zur miocenen Zeit am Eisfiord und in der Kingsbai gelebt hat. Wir suchen diesen Baum vergebens unter den vielen miocenen Pinus-Arten, die aus Europa bekannt geworden sind. Dagegen tritt sie uns in der quartären Zeit im Norfolk-Bed Englands und in der Schieferkohlenbildung der Schweiz (in Utznach, Dürnten und Mörschweil) entgegen. Damals ist sie also bis in unsere Gegenden vorgedrungen, ohne Zweifel aber auf Spitzbergen ausgestorben; ganz dasselbe gilt von der Bergföhre, die wir in den Schieferkohlen und später dann wieder in den Pfahlbauten beisammen antreffen. Die Rothtanne ist bis auf unsere Tage der Haupt-Nadelholzbaum unseres Landes geblieben und auch in Nordasien verbreitet, wogegen die Bergföhre in das Gebirg sich zurückgezogen hat. Jetzt sind diess ächt europaeische Baum-Arten, die indessen doch nicht da entstanden, sondern aus Spitzbergen eingewandert sind, wo sie ihre wahre uralte Heimath haben, aus der sie schon längst durch die Kälte verdrängt worden sind. Etwas anders verhält sich die *Sumpfcypresse.* Diese war schon zur Miocenzeit nicht allein in der arctischen Zone zu Hause, sondern auch über ganz Europa bis nach Mittelitalien hinab verbreitet; sie war aber auch in Asien (in der jetzigen Kirgisensteppe und in Kamtschatka), wie in Westamerika (Alaska); wahrscheinlich ist sie auch vom hohen Norden und zwar von Spitzbergen ausgegangen und hat sich strahlenförmig nach allen Seiten verbreitet, so dass sie in so verschiedene Länder gekommen ist. Später ist sie aber nicht nur in der ganzen arctischen Zone, sondern auch in Asien, Europa und Westamerika ausgestorben und hat sich nur im Süden der vereinigten Staaten und in Mexico zu erhalten gewusst, wo sie in den Morästen und an schlammigen See- und Flussufern noch eine wichtige Rolle spielt und in dieser nun ganz andern Umgebung und Genossenschaft ihre Blätter, Blüthen, Früchte und Samen genau in derselben Form ausprägt, wie vor ungezählten Jahrtausenden in ihrer hochnordischen ursprünglichen Heimath.

Von diesen drei noch lebenden Baumarten Spitzbergens gehört also im jetzigen Zeitalter eine ausschliesslich Amerika, eine Europa, die dritte aber Europa und Asien gemeinsam an. Dehnen wir unsere Untersuchungen nach dieser Richtung auch auf die Arten aus, welche zwar von den lebenden verschieden sind, aber doch mit denselben in mehr oder weniger verwandtschaftlichen Verhältnissen stehen, werden wir finden, dass 22 Arten amerikanischen Arten zunächst verwandt sind, wir heben von diesen namentlich die Juglans (Carya) albula, welche der J. alba äusserst ähnlich sieht, die Tilia Malmgreni, die der americanischen Linde entspricht, ferner die Eichen, die Platane, die Sequoien und Libocedrus-Arten, die Populus Zaddachi, Betula macrophylla, die Nyssa, Pinus cycloptera, P. stenoptera, P. macrosperma und P. Dicksoniana hervor.

Ausschliesslich asiatischen Arten entsprechen nur fünf Species, nemlich Populus arctica, Betula prisca, Pinus Malmgreni, Taxites Olriki und Andromeda protogaea, von welchen die drei letzten Arten als japanische Typen bezeichnet werden können.

Viel grösser ist die Zahl der Arten (nemlich 19), welche solchen des mittleren und nördlichen Asiens und Europa verwandt sind. Wir haben von diesen besonders die Phragmites, das Equisetum arcticum, den Cyperus, das Laichkraut, die Populus Ri-

chardsoni, Alnus Kefersteinii, Corylus M'Quarrii, Fagus Deucalionis, Viburnum Whymperi und Sorbus grandifolia hervor.

Wir können daher sagen, dass in der miocenen Spitzberger Flora sich vorzüglich Arten Nordamerikas, dann Mittel- und Nordasiens und Europas spiegeln und dass diesen einige wenige japanische Typen beigegeben seien. Tropische Formen fehlen gänzlich, anderseits aber auch solche der jetzigen arctischen Flora. Der Abstand zwischen der jetzigen Flora Spitzbergens und der miocenen ist daher ein ebenso grosser, wie zwischen der lebenden Pflanzenwelt der Schweiz und derjenigen, die zur miocenen Zeit unser Land bekleidet hat. Es geht diess schon aus der Artenzahl hervor. Bis vor einem Jahr kannte man aus ganz Spitzbergen 93 Phanerogamen, obwol seit bald 100 Jahren Pflanzen dort gesammelt wurden. Im Sommer 1868 wurden 17 neue Arten entdeckt, so dass die Gesammtzahl auf 110 angewachsen ist *). Wir kennen daher schon jetzt mehr miocene Blüthenpflanzen aus Spitzbergen, als lebende, obwol deren Studium erst begonnen hat und auf wenige Fundstätten beschränkt ist, die uns jedenfalls nur den kleinern Theil der Pflanzenschätze aufbewahrt haben werden, welche einst dieses Land geschmückt haben. Der grosse Unterschied der einstigen und jetzigen Flora springt schon durch eine Vergleichung der Familien in die Augen. Nach der Artenzahl die sie besitzen bilden die der jetzigen Flora folgende Reihenfolge: Gramineen 22, Cruciferen 19, Cyperaceen 12, Caryophylleen 12, Saxifrageen 11, Ranunculaceen 8, Rosaceen 5, Synantheren 5, Juncaceen 3, Polygoneen 3, Salicineen 2, Ericaceen 2, die Campanulaceen, Empetreen, Scrophularieen, Polemoniaceen, Borragineen und Papaveraceen haben je eine Art. Die jetzige Phanerogamen-Flora Spitzbergens vertheilt sich daher auf 18 Familien, während die miocene auf 33; der erstern fehlen 24 der miocenen Familien, während der letztern 9 der jetzigen Flora; dagegen besitzt die gemässigte Zone Amerikas und Europas alle Familien und auch fast alle Gattungen des miocenen Spitzbergens. Bäume und eigentliche Sträucher fehlen jetzt Spitzbergen vollständig; es besitzt nur 3 holzartige Pflanzen (Salix polaris, S. reticulata und Empetrum nigrum), welche aber ganz niedrig bleiben und sich zu keiner Strauchvegetation zu erheben vermögen. Dagegen erblicken wir unter den miocenen Arten 39, welche, nach Analogie der ihnen zunächst verwandten lebenden Pflanzen, Bäume, und 20, welche Sträucher gebildet haben, so dass 59 zu den holzartigen Gewächsen gehören, während 38 als Kräuter zu bezeichnen sind.

Der Reichthum an Pflanzen-Arten, die zahlreichen Bäume und Sträucher, wie überhaupt der Gesammtcharakter der miocenen Flora Spitzbergens lassen nicht zweifeln, dass Spitzbergen zur miocenen Zeit ein viel wärmeres Klima gehabt haben muss, als gegenwärtig. Die neu entdeckten Arten bestätigen die Schlüsse, zu welchen mich schon die früher bekannten Thatsachen geführt hatten (vgl. meine fossile Flora der Polarländer I. S. 61 u. f.), daher ich auf das dort Mitgetheilte verweisen kann. Doch muss ich hervorheben, dass das Vorkommen der Sequoien, des Cyperus, der grossblättrigen Eichen, der Nyssa und des Paliurus zeigen, dass die Annahme einer Mitteltemperatur

*) Anmerkung. Cf. Th. M. Fries, Tillägg till Spetsbergens Fanerogam-Flora, Öfversigt af Kongl. Vetensk.-Akademiens Förhandlingar 1859, N:o 2.

von 5½° C. bis 6° C. für den Eisfiord (bei 78° n. Br.) zu niedrig sein dürfte und wir genöthigt sind eine etwas höhere Temperatur anzunehmen, wie sie etwa gegenwärtig dem nördlichsten Deutschland zukommt. Immerhin ist es nicht zu verkennen, dass die Spitzberger Flora einen entschieden mehr borealen Charakter hat als die um 8 Breitengrade weiter im Süden gelegene Flora von Grönland, indem die immergrünen Laubbäume gänzlich fehlen, wie überhaupt alle Formen Grönlands, welche für dort einen noch südlichern Charakter in Anspruch nehmen.

Befragen wir die miocenen *Insekten* Spitzbergens über das einstige Klima dieses Landes, geben sie uns dieselbe Antwort, wie die Pflanzen. Die sorgfältigen Sammlungen, welche dort angelegt wurden, ergeben für die jetzige Insektenfauna *) 64 Arten, nemlich 49 Diptera, 13 Hymenoptera und je eine Art für die Neuropteren und die Lepidopteren. Die Hauptmasse bilden also die *Fliegen*, und zwar sind es grossentheils kleine Mücken, die noch in grosser Zahl auftreten; die *Hymenopteren* sind meistens kleine Schlupfwespen; Bienen, Hummeln, Ameisen u. a. fehlen gänzlich. Die *Schmetterlinge* treten nur in einer Mottenart auf. Die Kaefer, Orthopteren und Rhynchoten fehlen gänzlich.

Ganz anders muss die miocene Insektenfauna ausgesehen haben, was wir schon jetzt mit Sicherheit behaupten können, obwol wir erst 23 Arten kennen, und auch diese der Mehrzahl nach in sehr kleinen Fragmenten auf uns gekommen sind. Wir sehen wenigstens daraus, dass 20 Arten zu den Coleopteren gehören, zwei wahrscheinlich zu den Hymenopteren und eine zu den Orthopteren. Die Coleopteren werden daher damals nicht selten gewesen sein. Die Arten vertheilen sich auf 9 Familien, nemlich: Caraboden 2, Dytisciden 1, Silphiden 1, Hydrophiliden 1, Elateriden 2, Serropalpen 1, Donaciden 2, Chrysomeliden 2, Curculioniden 4. Von vier Arten ist die systematische Stellung zweifelhaft. Die beiden ansehnlichsten Arten gehören zu den *Schnellkaefern*, von denen der Elater Ehrenswærdi an Grösse den grössten europaeischen Arten gleichkommt. Die ganze Skandinavische Fauna hat keine so ansehnliche Elater-Art, wie diese Spitzbergens. Sie hat, wie der Elater Holmgreni, sehr wahrscheinlich im Nadelholzwalde gelebt und die Larven sich im faulen Holze aufgehalten. Dasselbe gilt auch von dem Pythonidium metallicum. Die Curculioniden und Chrysomeliden waren auch Phytophagen und lebten wohl auf Blättern, die Donacien auf Sumpf- und Wasserpflanzen, während der kleine Hydrobius und der Laccophilus im Wasser umherschwammen. Es deutet diess eine Insektenfauna an, wie sie in gemässigten Klimaten zu Hause ist, der arctischen Zone aber gegenwärtig gänzlich fehlt, und dient so zur Bestätigung der auf die Pflanzen gegründeten Resultate.

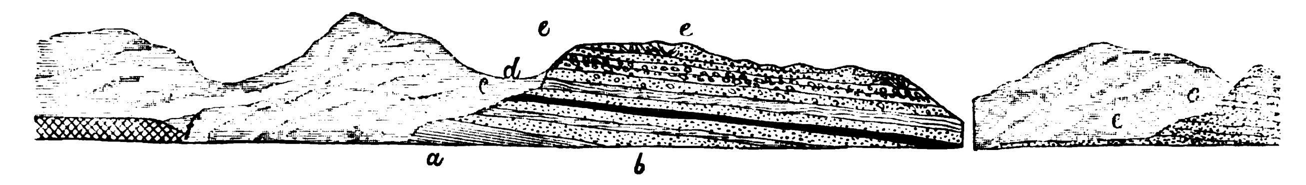
---

*) Anmerkung. Vgl. A. E. Holmgren, Bidrag till kännedomen om Beeren Eilands och Spetsbergens Insekt-Fauna. K. Vet. Akademiens Handl. 1869.

B. Zweiter Abschnitt. Mittheilung des Herrn Professor A. E. Nordenskiöld über die tertiären und posttertiären Lager Spitzbergens.

Die tertiäre Formation hat eine sehr bedeutende Ausbreitung auf Spitzbergen, wo dieselbe nicht allein mit über 1000 Fuss mächtigen Lagern den grösseren Theil der bedeutenden Halbinseln, welche den Eisfiord und Van Mijen Bay, sowie auch Van Mijen Bay und Van Keulen Bay von einander trennen, einnimmt, sondern auch, obgleich in weniger mächtigen Schichten, am westlichen Ufer der Recherche Bay, am nördlichen Ufer des Eisfiordes (Kap Boheman), sowie am südwestlichen Ufer der Kingsbay angetroffen wird. Doch sind die Lager arm an Versteinerungen und daher äusserst schwer von unterliegenden, in petrographischer Hinsicht gleichartigen, Juraschichten zu unterscheiden.

An dem nördlichen Ufer des Bellsund oder richtiger der Van Mijen Bay liegen diese Lager wenig verrückt von der ursprunglichen horizontalen Lage. Wie das beigelegte Profil darstellt, hat man hier:



Profil der Tertiär-Schichten am nördlichen Ufer von Van Mijens Bay.

a) Die unteren Schichten des Kohlenberges (Kolfjellet), grösstentheils aus schwarzem Thon-Schiefer bestehend.
b—e) Die oberen Schichten des Kohlenberges.
c) Unbedeutende Kohlen Schicht.
d) Schicht von hartem und ziemlich mächtigem Conglomerat.
e) Lose, graue Sandsteins-Schichten über den oberen Theil des Kohlengebirges und Sundevallsberg im Inneren des Fiords verbreitet.
f) Frithiof-Glacier, während des Winters 1860—1861 hervorgebrochen.

I. (a) Einen schwarzen äusserst leicht zersplitterten Thonschiefer, an einigen Stellen enthaltend Knollen von Speerkies oder von Kalk mit einem unbedeutenden Kern von Kies. Von diesen Lagern sah man 1858 einen schönen Durchschnitt an dem äussersten jähen Uferabsatze des westlichen Ufers des Kohlenberges. Hier wurden damals verschiedene, sehr deutliche Pflanzenabdrücke *) gefunden; dagegen suchte ich bei der Expedition des

*) Taxodium distichum, Pinus polaris, Potamogeton Nordenskiöldi, Populus Richardsonii, Alnus Kefersteinii, Corylus Mac Quarii, Fagus Deucalionis. Die sämmtlichen miocenen Pflanzen von diesen Gegenden sind von Professor Heer (Flora fossilis arctica) bestimmt.

Jahres 1864 den Fundort vergeblich wieder zu finden, oder richtiger: der schwarze Schiefer war damals durch den Frost dermassen zerfallen, dass kein einziges nur einen Quadratzoll grosses Stück und also auch kein Pflanzenabdruck zu erhalten war.

Dieser Schiefer fällt ungefähr 18° gegen Osten ab, und dazwischen lagern schmale Bänder eines mehr oder weniger kompakten Sandsteines, welcher höher hinauf immer mehr und mehr an Mächtigkeit zunimmt, so dass der schwarze Schiefer ganz allmählig übergeht in:

II. Einen grauen Sandstein, von welchem man 3 etwas verschiedene Abtheilungen unterscheiden kann:

1. (b) Sandstein, welcher den unteren Theil des eigentlichen Kohlenberges einnimmt und sich durch eine grössere Härte und dadurch auszeichnet, dass er sowohl von dem zuvor erwähnten Schiefer als auch von einem sehr mächtigen groben Conglomerate (d) und einem äusserst harten Sandsteinlager durchzogen ist, ausgezeichnet durch seine zahlreichen aber nicht besonders deutlichen Pflanzenabdrücke (Filicites deperditus, aber auch Taxodium distichum). Auch das Kohlenlager (c), von welchem der Berg den Namen führt, gehört deutlich hieher; obgleich ich nicht mit völliger Bestimmtheit entscheiden kann, ob die grossen Kohlenstücke, die ich auf einer Höhe von etwa 500 Fuss über dem Meere sehr tief unter dem Schutt hervorgrub, wirklich — wie ich zu vermuthen Grund habe — anstehend oder von einem noch höher liegenden Lager herabgestürzt waren. Ein sehr schönes Profil dieser Lager findet man in einer tiefen, von phantastischen Felsenformen umgebenen Schlucht, welche an der Nordseite des Berges einschneidet.

2. (e) Eine lockere graue Sandsteinschicht, welche mit einer Mächtigkeit von 500 bis 600 Fuss mit wenigen Unterbrechungen den grösseren Theil des oberen Theiles des Berges bildet. Man trifft hier zahlreiche, doch nicht eben gut ausgebildete Pflanzenabdrücke, — nur einer derselben (Taxodium distichum angustifolium) hat bestimmt werden können.

3. (e) Eine noch lockrere Sandsteinschicht, welche den Gipfel des Berges und die im Innern des Fiordes belegenen Berge einnimmt.

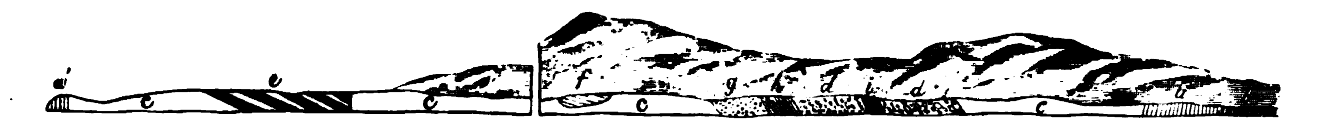
Leider fehlen in diesen 1000 bis 1200 Fuss mächtigen Lagern, mit Ausnahme der oben angeführten sparsamen Pflanzenabdrücke, alle Ueberreste von Thieren oder Pflanzen gänzlich, und es ist daher unmöglich zu bestimmen, ob sie sämmtlich einer und derselben miocenen Periode angehören, wie die Abtheilung 1, oder ob sie in einem späteren geologischen Zeitraume abgelagert worden sind. Die grosse Mächtigkeit der Lager scheint auf diese letztere Thatsache hinzudeuten, und man kann daher hoffen, dass genauere Forschungen in diesen Gegenden einst das Dunkel zerstreuen werden, welches jetzt noch auf dem Uebergange zwischen der Jetztzeit und derjenigen Zeit ruht, da üppige Wälder von Nadel- und Laubhölzern diese jetzt in Eis gehüllten Gegenden bedeckten. Wahrscheinlich ist es ein unbedeutendes, ähnliches, postmiocenes Sandsteinlager, welches an der südlichen Mündung des Bellsund angetroffen wird, ungefähr an dem auf unserer Karte mit einem Kreuz bezeichneten Orte, an welchem bei der Expedition des Jahres 1864 eine Ortsbestimmung angestellt wurde. Man findet nämlich hier ein sehr lockeres, an der Luft etwas erhärtendes Sandsteinlager, welches kleine gerollte Braunkohlenstücke einschliesst, die ein gelbes, fossiles, bernsteinartiges Harz enthalten, und die deutlich von einem Kohlenlager, gleichzeitig mit demjenigen, das an dem Kohlenberge anstehend vorkommt, herrühren. Die

begleitenden, in den Sandstein eingebetteten, Pflanzenabdrücke sind gleichwohl auch hier allzu undeutlich, als dass sie bestimmt werden könnten.

Die tertiären Schichten des Kohlenberges erstrecken sich vermuthlich über die Halbinsel zwischen dem Bellsund und dem Eisfiord, wo sie uns wieder mit mächtigen, wenn auch an Thierüberresten armen Lagern zwischen der Sassen Bay und Green Harbour begegnen. Auch hier liegen die Schichten fast horizontal und ruhen auf conform gelagertem der Jura-Periode angehörenden Kalk, Schiefer und Sandsteinschichten. Diese Schichten sind, wie oben erwähnt wurde, äusserst arm an Versteinerungen, daher die Grenze zwischen dem Jura und den tertiären Schichten schwerlich mit völliger Sicherheit gezogen werden kann. Gleichwohl werden die tertiären Lager bald erkannt an den wenig mächtigen und oft unter Einstürzen verborgenen Kohlenlagern, die immer in ihnen angetroffen werden. Bei sorgfältigem Nachsuchen kann man auch in den die Kohlen begleitenlen Sandstein- und Schieferschichten Spuren von Blattabdrücken finden, welche ihren tertiären Ursprung beweisen. So fand, im J. 1861, Blomstrand ein Kohlenlager 700 Fuss über dem Meere am Heerberge an dem östlichen Ufer von Green Harbour, und in dem überliegenden feinkörnigen, glimmerhaltigen Sandsteine fand er verschiedene Pflanzenabdrücke, darunter ein grosses Blatt von Platanus aceroides. Ein gleichartiges Kohlenlager, vermuthlich eine Fortsetzung des Lagers bei Green Harbour, tritt auf einer Höhe von 6 bis 700 Fuss an dem Bergabhange gleich im Westen der Mündung der Adventbay zu Tage. Es ist hier der Oberfläche zunächst dermassen mit Eis durchzogen, dass es bei einer flüchtigen Untersuchung als eine Mischung von Eis und Kohlen erscheint. Kleinere Kohlenschichten treten auch an verschiedenen andern Orten zwischen der Adventbay und Green Harbour zu Tage, und an einem Orte senken sich die kohlenführenden Schichten sogar bis an die Meeresfläche herab. Auch an der andern Seite des Eisfiordes besteht die niedrige Landspitze (Kap Boheman), welche den Nordfiord von dem eigentlichen Eisfiord trennt, aus einem gleichartigen Sandstein, ebenfalls mit wenig mächtigen Kohlenlagern, welche bei den sogenannten Kohleninseln mehr umgeworfen und begleitet sind von einem härteren Sandstein, voll von undeutlichen Pflanzenabdrücken, den Pflanzenabdrücken an der Schlucht im Kohlenberg am Bellsund ähnlich.

Von allen diesen Lagern sind im Ganzen nur einige wenige bestimmbare Pflanzenabdrücke mitgebracht worden, und unsere Kenntniss von der Flora, welche in diesen Gegenden während der miocenen Zeit herrschend war, würde daher äusserst unvollständig sein, wenn wir nicht im J. 1868 nach vergeblichem Suchen unter oben angeführten äusserst einförmigen Sandsteinbergen am Kap Staratschin einige zwar nicht eben mächtige, aber dagegen an gewissen Stellen ausserordentlich versteinerungsreiche Lager, die derselben Periode angehören, gefunden hätten.

Hier nehmen die tertiären Lager nur den schmalen Küstenstrich zwischen einem am Kap Staratschin vorspringenden Sandsteinkamm und einem unbedeutenden an der Westküste von Green Harbour mündenden Flusse ein. Sowohl an dem Flusse als auch an der Küste dem Sandsteinkamme gegenüber sind aufrechtstehende Juralager anstehend und zwischen denselben sind die tertiären Lager so unregelmässig eingeklemmt, dass sie an einigen Stellen fast horizontal, an andern dagegen vertikal liegen. Hierzu kommt, dass keine



Profil der Schichten am Cap Staratschin.

a) Jura-Schichten an der Russenhütte am Cap Staratschin.
a') Aufrechtstehende Jura-Schichten am westlichen Ufer von Green Harbour.
b) Vertikale Schicht von hartem Sandstein (d. s. gen. Sandsteinskamm), vermuthlich der Bergkalkformation angehörig.
c) Von Schnee und Schutt bedeckte Profile.
d) Lose Erdschichten oder Schutt, die Kohlenflötze umgebend.
e) Wechselnde Schichten von Thon-Schiefer und Sandstein, mit tertiären Pflanzenabdrücken (*Iris latifolia* Hr.).
f) Thoneisenstein, mit zahlreichen, schlecht erhaltenen Pflanzenabdrücken.
g) Grober Sandstein mit Laubabdrücken.
h) Feiner Taxodium-Schiefer.
i) Kohlen.

anstehende Kluft auf der weiter landeinwärts belegenen niedrigen oder mit Schnee bedeckten Ebene vorhanden ist, und dass die schönen, aber doch nur 10—50 Fuss hohen Profile, welche der jähe, schwer zugängliche Uferabsatz darbietet, von mächtigen Schneemassen in weiten Strecken bedeckt sind, daher denn auch eine vollständige Erforschung der hier herrschenden Schichtenfolge mit einiger Unsicherheit verbunden gewesen ist.

Die Schichtenfolge scheint folgende zu sein:

1. (a, a') Jura.
2. (e) Wechselnde Schichten von grauem Sandstein und schwarzem Schiefer mit wenigen Pflanzenabdrücken, ähnlich dem untersten Lager in Bellsund. Hierher gehört der grosse Stein mit Pflanzenabdrücken (Iris latifolia, Hr.).
3. (f) Rothbrauner Eisenthon mit zahlreichen undeutlichen Pflanzenabdrücken *).
4. (g) Grober Sandstein mit Pflanzenabdrücken, besonders von Laubhölzern.
5. Ein etwas gröberer Schiefer mit Pflanzenabdrücken, welcher allmählich übergeht in
6. (h) Feiner Taxodiumschiefer.
7. (i) Kohlen, vermuthlich wiederum von Sandstein überlagert.

Gleich zu beiden Seiten des Kohlenlagers begann ein Bergsturz (d), welcher die Bestimmung der Lager, von denen dasselbe umgeben war, hinderte — vielleicht war hier die Bergart so locker, dass sie nicht von dem übrigen lockern Erdlager zu scheiden war.

Die Lager 2 bilden das bei weitem bedeutendste Glied in der Formation. Die Mächtigkeit der übrigen dürfte im Ganzen kaum mehr als einige wenige Zehner von Fussen betragen. Bei der Expedition des Jahres 1858 wurde unter den Lagern 2 eine drei bis vier Zoll dicke lignitführende Schicht angetroffen, bestehend aus Gries, versteinerten Holzstücken, Fragmenten von Mollusken-Schalen und sehr eigenthümlichen Pebbles **), ge-

*) Wegen der Schneemassen und der Bergstürze habe ich gleichwohl den Platz des Eisenthones nicht mit völliger Sicherheit bestimmen können.

**) Die kleinen Feuersteinkugeln scheinen einer nunmehr zerstörten Mandelsteinschicht angehört zu haben.

bildet von Feuerstein mit concentrisch eingesprengten Schwefelkiesfunken. Die Lignitschicht selbst ruhte auf einem dünnen Schieferlager, in welches die bisweilen aufrechtstehenden Holzstücke recht tief hinabdringen. Dieses deutlich lokale Lager war 1868 nicht wiederzufinden, wogegen das Kohlenlager und der begleitende Taxodiumschiefer 1858 in Schnee verhüllt war. Da ich schon damals längs den Uferabsätzen an diesem Theile des Fiordes hinwanderte und eifrig bemüht war, die Schichtenfolge zu erforschen, so wäre nämlich das Kohlenlager, falls dasselbe bloss gelegen hätte, ganz gewiss schon damals meiner Aufmerksamkeit nicht entgangen. Ähnliche Umstände dürften auch späterhin das Wiederauffinden desselben erschweren. Ich will daher hier noch ein mal wiederholen, dass diese interessanten, an Pflanzenüberresten reichen Lager an dem erst im Spätsommer schneefreien, unmittelbar am Strande beginnenden Uferabsatze 3—4000 Fuss östlich von dem am Kap Staratschin in das Meer vorspringenden harten, leicht erkennbaren Sandsteinkamme anzutreffen sind.

Dieser Sandsteinkamm führt keine Versteinerungen und gehört vermuthlich derselben Bergkalkformation an, welche in den Hochgebirgen herrschend ist, die in einiger Entfernung von dem Strande das ebene Land begrenzen. Vermuthlich sind die tertiären Lager in einem ehemaligen zwischen diesen Bergen ausgehöhlten Thale abgesetzt worden. Ihre Faltung scheint mir ganz lokal oder auf Abwaschung oder Ablösung unterliegender Schichten oder auch auf anderen *nicht eruptiven* Einflüssen beruhend zu sein.

Ein gleichartiges Verhalten findet ebenfalls Statt mit den gleichfalls stark gefalteten, reichlich kohlenführenden, sonst aber höchst unbedeutenden tertiären Lagern, welche bei dem Kohlenhafen in der Kingsbay angetroffen werden. Wie BLOMSTRAND's ganz treues Profil darstellt, würde man, wenn man die Ausbreitung der Lager in der Tiefe nach den zu Tage stehenden Schichtenköpfen beurtheilen wollte, unbedingt zu dem Schlusssatze gelangen, dass die in der Kingsbay herrschende tertiäre Formation von reinen Bergkalklagern überlagert wäre, was natürlich nicht der Fall sein kann.

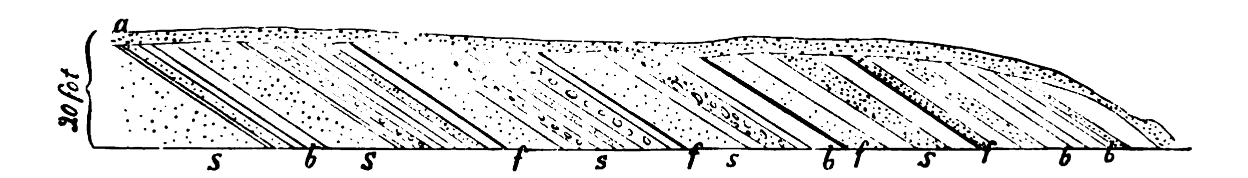
Die tertiären Lager stehen hier beinahe aufrecht und nehmen mehrere höchstens 30 Ellen hohe und einige tausend Quadratellen grosse Hügel auf der Ebene zwischen dem Strande und dem Hochgebirge ein. Sie haben in früheren Tagen zusammengehangen, obgleich die zwischenliegenden Partien nunmehr von Gletscherströmen und Gletschern zertrümmert und hinweggespült sind. Dieser Denudationsprocess dauert immer noch fort, wie zahllose am Strande zerstreute Kohlenstücke deutlich beweisen. Man kann also vorhersehen, dass die ganze Tertiärformation an diesem Orte innerhalb einiger Jahrhunderte gänzlich zerstört sein wird. Die Hauptmasse in der Tertiärformation der Kingsbay besteht in einem graubraunen, fetten und mit Glimmer gemischten Thonschiefer, untermischt mit einigen vergleichsweise sehr mächtigen Kohlenschichten und unbedeutenden Schieferlagern, den Schieferlagern am Cap Staratschin gleichend, doch ohne die Masse von Pflanzenüberresten, welche für den letzterwähnten Ort charakteristisch sind. Auch hier beruht die bedeutende Faltung und Umwerfung der Lager augenscheinlich auf nicht eruptiven Ursachen, vielleicht auf der Hinwegspülung der unterliegenden Erdmasse und dem davon ab-

---

Die concentrische Vertheilung des Schwefelkieses in dem Balle zeigte nämlich deutlich, dass sie von keinen zertrümmerten Feuersteinlagern herrührten.

hängigen Einsturz der überliegenden Lager, welche vielleicht, wie man noch bei einer Menge von Sandrücken, Torf- und Thonschichten in Finland wahrzunehmen im Stande ist, ursprünglich auf einem losen Moraste abgelagert gewesen sind. Wenigstens ist es mir unmöglich, die hier vorhandenen durch beigefügtes Profil veranschaulichten Lagerverhältnisse auf eine andere Weise zu erklären. Die fossile Flora ist an diesem Orte dermassen einförmig, dass unter den zahllosen Pflanzenabdrücken, die wir 1868 hier einsammelten, beinahe jeder aus einem Abdrucke von Equisetum arcticum bestand. Doch fand BLOMSTRAND 1861 in demselben Schiefer ein grosses Lindenblatt (Tilia Malmgreni). Endlich dürften tertiäre Lager auch an der Ostseite von Spitzbergen an den Ufern von Walter Thymen Strait vorkommen. Wenigstens berichten die Fangmänner, dass auch hier lose Kohlenstücke an den Ufern der Gletscherbäche angetroffen werden, ganz so, wie an dem Strande zwischen der Recherche Bay und der Mündung des Bellsund oder bei dem Kohlenhafen in der Kingsbay.

Leider haben wir trotz eifrigen Suchens keine Versteinerungen führenden postmiocenen Lager auf Spitzbergen antreffen können, welche im Stande gewesen wären, uns eine Idee über die klimatischen Verhältnisse während der Periode zu geben, welche der Pliocenperiode Europas entspricht. Die Lager an der Mündung des Bellsund gehören vielleicht hieher; leider aber führen dieselben keine bestimmbaren Versteinerungen; und eben so ist es mit den über 1000 Fuss mächtigen Sandsteinschichten in dem Innern der Van Mijen Bay. Die einzigen Andeutungen über die hier vorgegangenen Klimatischen Veränderungen findet man daher in den Ueberresten subfossiler Mollusken, welche theils allein theils begleitet von wenig mächtigen Fucusschichten und Torfbildungen an mehreren Orten an den Küsten Spitzbergens vorkommen, und welche unbedingt einer von der Jetztzeit wenig entfernten Periode angehören. Häufig z. B. an dem Ufer der Lommebay, Liefdebay, Kingsbay, des niedrigen Vorgebirges (Lågnäset) an der Westseite von Charles Foreland, Green Harbour, Bellsund, der Verwechslungsspitze, Whales Point u. a. m. trifft man diese Mollusken an, meistens bestehend in Mya- und Saxicava-Schalen, weniger oft in grossen Cardium und Pecten-Schalen sowie von den nunmehr, so weit unsere Erfahrung sich erstreckt, bei Spitzbergen ausgestorbenen Mytilus edulis und Cyprina islandica, unmittelbar unter den Trümmern auf den höchstens 200 Fuss hohen Strandabsatze, ohne dass man



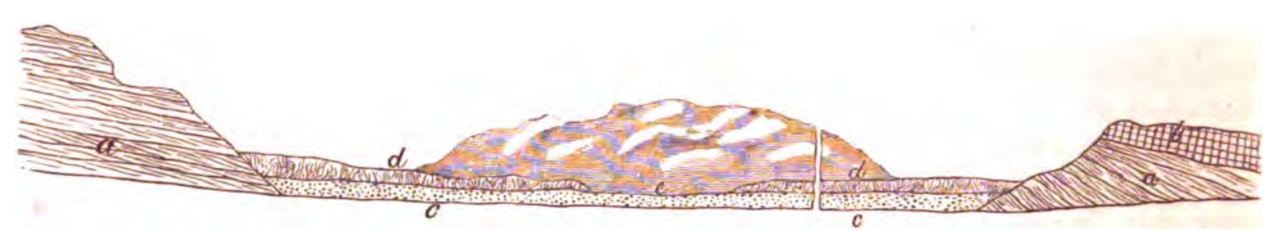
Profil der Mytilusführenden Strata am nordostlichen Ufer von Advent Bay.

Die Schichtenfolge häufig wiederholt.
a) Ganz junge, diluviale Sandschichten.
b) Thon.
f) Dünne Fucusschichten mit Mytilus.
s) Feiner und grober Sand.

gleichwohl ein besonderes von dem Meere abgesetztes Lager, in welchem die Muscheln eingebettet gewesen sind, unterscheiden kann. Der Boden selbst ist nämlich durch die Einwirkung des Frostes und Eises dermassen verworfen, dass alle Lagerfolge bei den der Erdoberfläche zunächst belegenen losen Erdlagern vollkommen zerstört worden ist. Wir haben daher nur an zwei Stellen Gelegenheit gehabt, wirklich ungestörte hieher gehörende Lager zu untersuchen.

Die erste dieser Stellen wurde 1861 von Blomstrand an der Ostküste der Advent Bay entdeckt und 1868 aufs Neue von Malmgren und mir untersucht. Infolge eines Einsturzes ist ein jäher Durchschnitt in den losen Erdschichten, auf denen der Uferwall selbst gebildet ist, entblösst worden. Diese liegen, wie das beigefügte Profil darstellt, nunmehr nicht horizontal und sind meistens gebildet von einer oft innerhalb 2 Fuss wiederholten Abwechslung von Thon, grobem Gries und einem schmalen Bande von einer dicht geflochtenen Matte von Pflanzenüberresten mit eingebetteten grossen, doch angenagten und schlecht erhaltenen Mytilusschalen. Obgleich die Ausdehnung der Lager sehr gering ist, so ist doch ihre Mächtigkeit ziemlich bedeutend und beweist, dass ihre Bildung in einer sehr langen Reihe von Jahren, doch — geologisch genommen — wenig entfernt von der Jetztzeit, geschehen ist. Vielleicht haben sich diese Lager während der Eisperiode Europas oder später als diese gebildet.

Das zweite posttertiäre Lager von grösserer Ausdehnung kommt im Renthierthale am Saurie Hook vor. Dieser Berg ist hier durchschnitten von einem 1000 Fuss tiefen ausgedehnten Thalgange, welcher an drei Seiten von steilen Bergabhängen begrenzt wird, die von der dort herrschenden an Saurier-Ueberresten reichen Triasformation schöne Profile darbieten. Nachdem das Thal ausgehöhlt war, ist es theilweise wieder gefüllt worden:



Profil der posttertiären Schichten im Renthierenthal bei Saurie Hook.

a) Triasschichten mit Knochen von grossen Ichtyosauren.
b) Hyperit.
c) Sand mit subfossilen Muscheln.
d) Ein Torfmoor, von Flüssen durchschnitten.

1. (e) von einem Lager groben Sandes und Grieses, bisweilen abwechselnd mit, wie es schien, wenig mächtigen Thonschichten;

2. (d) einem drei bis vier Ellen mächtigen Torflager. Ich suchte in diesem Lager erfolglos nach Baumstämmen oder Lagern, gebildet von Ueberresten höher organisirter Pflanzen; aber von dem unterliegenden, an der Grenze zwischen a und b liegenden Lager, herabgespült von einem im Vorsommer wasserreichen Gletscherstrome (e), tausende

von subfossiler, grösstentheils sehr grossen und dickschaligen Muscheln, darunter Mytilus edulis, Mya, Pecten, Cyprina islandica, Cardium u. a. m. Mytilus edulis wird vorzugsweise in den von dem Strande entfernteren Theilen des Thales, die übrigen Muscheln in grösserer Nähe des eigentlichen Meeresstrandes angetroffen. In dem eigentlichen Torfmoore, welcher augenscheinlich eine Süsswasserbildung ist, während die unterliegenden Lager von marinem Ursprunge sind, kommen keine Schneckenbildungen vor. Einer unserer Reisegefährten fand ganz oben in dem Thale den Kieferknochen eines Walfisches, doch so fest in dem Torfmoore eingefroren, dass wir mit den uns zu Gebote stehenden Geräthschaften (wir besuchten den Ort während einer Boothfahrt) denselben nicht los bekommen konnten. Die Oberfläche des Torfmoores ist fortwährend mit einer siechenden Moosvegetation bedeckt, die Torfbildung selbst aber kann jetzt als aufgehört betrachtet werden, theils infolge klimatischer Verhältnisse, theils infolge einer natürlichen Abgrabung, indem der Gletscherstrom einen kolossalen Abzugsgraben bildet, welcher mit unzähligen, gewöhnlich mit Eis erfüllten kleineren Spalten communicirt, die einander meistens in Winkeln von 60 bis 120 Graden kreuzen. Dadurch wird die Oberfläche in sehr regelmässige sechsreihige Figuren getheilt, ähnlich den Ritzenfiguren an der Oberfläche einer getrockneten Thonschicht oder dem Querabschnitte einer Basaltschicht. Lager, die der Mytilusperiode Spitzbergens angehören, werden wahrscheinlich auch an vielen andern Stellen seiner Küsten und vielleicht auch an vielen Orten unter dem von den Gletschern der Jetztzeit abgesetzten Gletscherthon angetroffen; wir haben aber erfolglos an andern Orten nach wirklichen Durchschnitten in diesen lockern und daher von dem Froste schnell umgeworfenen Schichten gesucht. Zerstreute Muschelschalen von Mytilus werden dagegen, wie oben bereits erwähnt worden ist, an unzähligen Orten angetroffen, und zeigen, dass diese jetzt von Spitzbergens Küsten verdrängte Muschel dort in früheren Tagen vielleicht eben so allgemein gewesen ist, wie in der jetzigen Zeit an den Küsten von Norwegen.

C. Dritter Abschnitt. Verzeichniss der miocenen Pflanzen Spitzbergens.

Spitzbergen.	Anderweitiges Vorkommen.										Homologe und analoge lebende Arten.
	Grönland.	Island, Mackenzie.	Alaska.	Britische Inseln.	Baltische Flora.	Uebrig. Dtschld und Oestr.	Schweiz.	Frankreich.	Italien, Griechenland.	Asien.	
Fungi.											
1. Sphaeria annulifera	†										Sph. Coryli Batsch.
2. — pinicola	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Sph. Pinastri Dc.
3. — hyperborea.											
Algae.											
4. Münsteria deplanata.											
Musci.											
5. Muscites Berggreni.											
Filices.											
6. Adiantum Dicksoni.											
7. Sphenopteris Blomstr.											
Equisetaceae.											
8. Equisetum arcticum	...	..	...	...	...	...	...	...	...	...	E. limosum L.
Cupressineae.											
9. Taxodium distichum miocenum. var. b. angustifolium c. latifolium.	†	...	†	...	†	†	†	†	†	†	T. distichum Rich.
10. Libocedrus Sabiniana	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	L. andina Phil.?
11. — gracilis.											
12. Thuites Ehrenswærdi	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Chamaecyparis nutkaensis Lamb. sp.?
13. Juniperites rigidus.											
Abietineae.											
14. Sequoia Nordenskiöldi	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Seq. sempervirens.
15. — brevifolia	†	...	...	...	†						
16. Pinus montana Mill.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	P. montana Mill.
17. — polaris	†										
18. — cycloptera Sap.	...	...	...	...	...	...	...	†	...	...	Gruppe von P. taeda.
19. — stenoptera	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Gruppe von P. strobus.
20. — macrosperma	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	id.
21. — Abies L.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	P. Abies L.
22. — Ungeri Endl.	...	...	...	...	...	†	...	...	...	...	P. alba L.?
23. — Loveni.											
24. — Dicksoniana	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	P. canadensis L.
25. — Malmgreni	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	P. Tsuga.
26. — impressa	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Gruppe von P. picea L.
27. — hyperborea	†										
28. Pinit. latiporosus Cr.											
29. — pauciporosus Cr.											
30. — cavernosus Cr.											
Taxineae.											
31. Taxites Olriki	†	...	†								
32. Torellia rigida.											
33. — bifida.											

Spitzbergen.	Anderweitiges Vorkommen.										Homologe und analoge lebende Arten.
	Grönland.	Island, Mackenzie.	Alaska.	Britische Inseln.	Baltische Flora.	Uebrig. Dtschld und Oestr.	Schweiz.	Frankreich.	Italien, Griechenland.	Asien.	
Ephedrinae,											
34. Eph. Sotzkianus Ung.	...	...	...	...	...	†	†	...	†		
Gramineae.											
35. Phragm. oening. A. Br.	†	...	...	...	†	†	†	...	†	†	Phr. communis Tr.
36. Poacites avenaceus.											
37. — hordeiformis.											
38. — Friesianus.											
39. — laeviusculus.											
40. — effossus.											
41. — sulcatus.											
42. — parvulus.											
43. — Torelli.	†										
44. — laevis	...	...	...	...	...	†	†				
45. — argutus.											
46. — trilineatus.											
47. — bilineatus.											
48. — lepidulus.											
Cyperaceae.											
49. Cyperus arcticus . . .	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	C. longus und Monti L.
50. Carex Andersoni . . .	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	C. vesicarius L.
51. — Berggreni.											
52. — hyperborea.											
53. — misella.											
54. — ultima.											
55. — antiqua	...	...	...	...	†						
56. Cyperites strictus.											
57. — argutulus.											
58. — trimerus.											
Juncaceae.											
59. Juncus antiquus.											
Aroideae.											
60. Acorus brachystachys.											
Typhaceae.											
61. Sparganium crassum.											
Najadeae.											
62. Najas striata.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	N. flexilis R.
63. Potamoget. Nordensk.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	P. natans L.
Alismaceae.											
64. Sagittaria? difficilis.											
65. — hyperborea.											
Irideae.											
66. Iris latifolia	...	...	...	...	†						
67. Iridium grönlandicum	†										
Salicineae.											
68. Populus Richardsoni .	†	M	...	...	...	...	...	...	...	...	P. tremula L.
69. — Zaddachi	†	...	†	...	†	...	...	...	...	...	P. balsamifera L.
70. — arctica	†	M	...	...	...	...	...	...	...	...	P. pruinosa Schrenk.
71. Salix macroph. Hr.? .	...	I	†	...	...	†	†	...	†	...	S. fragilis L. und S. canariensis Sm.
Betulaceae.											
72. Betula prisca Ett. . .	...	I	†	...	†	†	...	...	†	...	B. Rojpoltra Wall.

Spitzbergen.	Anderweitiges Vorkommen.										Homologe und analoge lebende Arten.
	Grönland.	Island, Mackenzie.	Alaska.	Britische Inseln.	Baltische Flora.	Uebrig. Dtschld und Oestr.	Schweiz.	Frankreich.	Italien, Griechenland.	Asien.	
73. Betula macr. Gp. sp.	...	I	...	...	...	†	...	...	...	...	B. excelsa Ait.
74. Alnus Keferst. Gp.	...	I	†	...	†	†	†	†	†	...	A. glutinosa L.
Cupuliferae.											
75. Coryl. M'Quarr. F. sp.	†	†	†	†	...	†	†	†	...	...	C. avellana L.
76. Fagus Deucal. Ung.?	†	...	...	...	...	†	...	...	†	...	F. sylvatica L.
77. Quercus grönlandica	†	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Q. Prinus L.
78. — platania	†										
79. — venosa Gp.	...	...	...	...	...	†					
Plataneae.											
80. Platan. aceroides Gp.	†	†	...	†	...	†	†	...	†	...	Pl. occidentalis.
Polygoneae.											
81. Polyg.. Ottersianum	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	P. convolvulus L.
Chenopodiaceae.											
82. Salsola arctica.											
Elaeagneae.											
83. Elaeag. campanulat.											
Synanthereae.											
84. Cypselites sulcatus.											
85. — incurvatus.											
Ericaceae.											
86. Androm. protog. Ung.	†	...	...	...	†	†	†	†	†	...	A. elliptica Sieb.
Oleaceae.											
87. Fraxinus microptera.											
Caprifoliaceae.											
88. Viburnum Whymperi	†	...	...	...	...	...	...	...	...	...	V. Lantana L.
89. — macrospermum.											
Aroliaceae.											
90. Hedera M'Clurii . . .	†	M	...	...	...	...	...	...	...	...	H. Helix L.
91. Cornus hyperborea .	†										
92. Nyssa europaea Ung.	...	...	...	...	†	†	...				
93. Nyssidium Ekmani.											
94. — crassum.											
95. — oblongum.											
96. — fusiforme.											
97. — lanceolatum.											
Ranunculaceae.											
98. Helleborit. marginat.											
99. — inaequalis.											
Nymphaeaceae.											
100. Nymphaea arctica.											
101. Nymphaeit. thulensis											
Tiliaceae.											
102. Tilia Malmgreni.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Tilia americana L.
103. Nordenskiöld. boreal.	†										
Rhamneae.											
104. Paliurus Colombi . .	†	...	...	...	...	...	...	...	...	...	P. australis L.
105. Rhamn. Eridani Ung.	†	I	...	...	†	†	†	...	†	...	Rh. carolineanus Walt.
Juglandeae.											
106. Juglans albula	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	J. alba L.

Spitzbergen.	Anderweitiges Vorkommen.										Homologe und analoge lebende Arten.
	Grönland.	Island, Mackenzie.	Alaska.	Britische Inseln.	Baltische Flora.	Uebrig. Dtschld und Oestr.	Schweiz.	Frankreich.	Italien, Griechenland.	Asien.	
Pomaceae.											
107. Sorbus grandifolia.	†	...	...	...	...	...	...	...	...	...	S. aria L.
108. Crataeg. Carneggiana	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Cr. coccinea L.
Rosaceae.											
109. Rubus scabriusculus.											
Amygdaleae.											
110. Prunus Staratschini.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pr. spinosa L.?
Leguminosae.											
111. Leguminos. vicioides.											
Dubiae Sedis.											
112. Phyllites thulensis.											
113. Carpolithes caudatus.											
114. — singularis.											
115. — Funkioides.											
116. — pulchellus.											
117. — rosaceus.											
118. — oblongo-ovatus.											
119. — clavatus.											
120. — ovalis.											
121. — nuculoides.	...	...	...	...	†						
122. — circularis.											
123. — deplanatus	...	...	...	...	†						
124. — planiusculus.											
125. — borealis	...	I									
126. — laeviusculus.											
127. — annulifer	...	...	...	...	...	...	†				
128. — impressus.											
129. — lateralis.											
130. — apiculatus.											
131. — oblongulus.											
132. — minimus.											

ZWEITER SPECIELLER THEIL.

Erster Abschnitt. Beschreibung der miocenen Pflanzen Spitzbergens.

ERSTE KLASSE. CRYPTOGAMEN.

ERSTE ORDNUNG. FUNGI. PILZE.

1. **Sphaeria annulifera** HR. Taf. X, Fig. 3, vergrössert Fig. 4.
HEER Flora fossil. arctica I, p. 86, Taf. I, Fig. 2—4.
Im schwarzen Schiefer des Cap Staratschin.

Auf einem Blattfetzen, der sehr wahrscheinlich zu Populus gehört, haben wir den Abdruck kuglichter, sehr kleiner Wärzchen, welche in einen Kreis von etwa 2½ Millim. Durchmesser gestellt sind. Es sind diess die Perithecien eines Pilzes, der ganz mit dem aus Atanekerdluk beschriebenen übereinstimmt.

2. **Sphaeria pinicola** m. Taf. XIII, Fig. 3, b, vergrössert Fig. 3, c.
Sph. peritheciis minutis, punctiformibus, ovalibus, seriatis, ostiolo centrali.
Im schwarzen Schiefer des Cap Staratschin.

Neben dem Blatt des Viburnum Whymperi liegt die mittlere Parthie einer Tannadel, auf welcher neben dem Mittelnerv zu beiden Seiten eine Reihe von kleinen Punkten liegt, welche an die Stigmata erinnern, aber doch grösser sind und theils zwischen, theils auf den feinen Seitenstreifen liegen (Fig. 3. c. vergrössert). Es sind nach meinem Dafürhalten die Perithecien eines Pilzes, ähnlich wie bei Sphaeria Pinastri Dec., die auf den abgefallenen Nadeln verschiedener Pinus-Arten vorkommt. Die Perithecien sind kurz-oval und in der Mitte mit einer hellern Stelle versehen, welche die Mündung darstellt.

3. **Sphaeria hyperborea** m. Taf. XIII, Fig. 41, vergrössert 41 b, 42.
Sph. peritheciis minutis, punctiformibus, orbiculatis, sparsis, ostiolo lato.
Im schwarzen Schiefer des Cap Staratschin.

Auf einem Blattfetzen von Rubus scabriusculus sind einzelne, zerstreute, kreisrunde, flache Stellen, welche vergrössert (Fig. 41, b, noch stärker vergrössert Fig. 42) als kreisrunde Scheibchen erscheinen, die einen aufgeworfenen Rand und eine breite mittlere flache Parthie zeigen, in welcher (wenigstens bei einem Stück) ein kleiner Ring sichtbar ist, welcher wahrscheinlich die Oeffnung des Pilzes darstellt. Wahrscheinlich sehen wir den Pilz von der untern Seite, indem er wohl auf der dem Stein zugewendeten Blattseite angeheftet ist.

Ist ähnlich der Sph. dispersa HR. Flora tert. Helv. III, p. 147, aber flacher, und ihre Stellung bei Sphaeria noch zweifelhaft.

ZWEITE ORDNUNG. ALGEN.

4. **Münsteria deplanata** m. Taf. XV, Fig. 66.
M. frondibus simplicibus, flexuosis, 5—6 millim. latis, deplanatis, annulatis.
Vom Cap Staratschin in einem graubraunen Sandsteinmergel.

Der Stein ist erfüllt mit grauschwarzen Bändern, die ihn nach allen Richtungen durchziehen. Sie sind unveraestelt, hin und her gebogen und stellenweise wie geknickt. Sie sind parallelseitig, doch stellenweise eingeschnürt und zwar da wo ein Querstreifen die Gliederung anzeigt. Die Glieder sind von sehr ungleicher Länge, bald kürzer als lang, bald aber viel länger. Die Querstreifen sind sehr deutlich und alle durchgehend. Punkte sind auf den Gliedern nicht wahrnehmbar.

Erinnert an die Münsteria annulata Schafh. (cf Heer, Urwelt der Schweiz Taf. X, Fig 8), bei der aber die Glieder viel kürzer sind.

DRITTE ORDNUNG. Musci. Laubmoose.

5. **Muscites Berggreni** m. Taf. I, Fig. 16, vergrössert Fig. 16, b.

M. foliis lanceolatis, apice acuminatis, enerviis, dense imbricatis.

Cap Staratschin im schwarzen Schiefer mit Sequoia Nordenskiöldi und Libocedrus.

Ist ähnlich dem Hypnum Schimperi, Hr Flora tert. Helv., p. 28, die Blätter sind aber in eine weniger lange Spitze ausgezogen und es ist kein Mittelnerv zu erkennen.

Nur ein Stengelstück, das dickt mit angedrückten Blättern besetzt ist. Diese Blätter sind lanzettlich, nach vorn allmählig in die Spitze auslaufend.

VIERTE ORDNUNG. Filices. Farn.

6. **Adiantum Dicksoni** m. Taf. II, Fig. 5, vergrössert Fig. 5, b.

A. foliolis parvulis, reniformibus, denticulatis, palminerviis, nervis primariis dichotomis.

Cap Staratschin im schwarzen Schiefer, auf der Rückseite Sequoia Nordenskiöldi und Same von Pinus Dicksoniana, nebst Nadelresten; ein zweites unvollständigeres Stück von derselben Stelle.

Es ist wahrscheinlich eine einzelne Fieder eines zusammengesetzten gefiederten Blattes, dessen Rand nicht vollständig erhalten ist. Es ist nur 10½ Mill. breit und circa 8 Mill. lang; am Grund gestutzt, der Vorderrand eine halbkreisförmige Linie beschreibend. An der rechten Seite bemerkt man am Rande feine Zähnchen, die linke Seite ist bedeckt. Es laufen drei Hauptnerven vom Blattgrund aus, die aber sehr bald gablig sich theilen. So sehen wir, dass der erste Nerv an der rechten Seite fast am Grund in zwei Gabeln sich theilt, dann jeder noch zweimal sich gabelt. Die Gabelaeste laufen bis zum Rand.

Nach Herrn Dickson in Gothenburg benannt, welcher an dem Zustandekommen der letzten schwedischen Polarexpedition sich betheiligt hat.

7. **Sphenopteris Blomstrandi** Hr.

Heer Flora foss. arct. I, p. 155, Taf. XXIX, Fig. 1—5, 9, a—d.

Kingsbai. Die Sammlung von 1868 brachte keine neuen Exemplare dieser Art.

FÜNFTE ORDNUNG. Calamariae.

Equisetaceae.

8. **Equisetum arcticum** Hr. Taf. I, Fig. 1—15, Taf. II, Fig. 1—4.

E. caulibus erectis, elongatis, 5—8 Mill. latis, simplicibus vel verticillatim ramosis, striatis, striis 4—6, vaginis appressis, dentibus lanceolatis, acutis; spica magna ovata; rhizomate crasso, elongato repente, tuberibus verticillatis, magnis, clavatis.

Heer Flora foss. arct. I, p. 156.

In der Kingsbai sehr häufig. Es wurden letzten Sommer daselbst 500 Stück Pflanzenversteinerungen gesammelt, welche fast sämmtlich Reste dieser Pflanze enthalten. Es muss daher an der Stelle, welche von der letzten Schwedischen Expedition ausgebeutet wurde, eine eigentliche Equisetum-Wiese gestanden haben, welche sammt Wurzeln und Stengeln in den Schlamm versank und versteinert wurde.

Die meisten Stücke stellen Rhizome dar. Es sind bis 12 Mill. breite (Fig. 6), flach gedrückte (aber ursprünglich ohne Zweifel cylindrische) Stengel, die an den Knoten meist etwas eingeschnürt sind. Sie sind von 4—7 Längsrippen durchzogen, zwischen welchen Furchen sind. An den Knoten sitzen die zahlreichen, in Wirtel gestellten Wurzeln, welche theils einfach sind (Taf. I, Fig. 6 d, 9, 10), theils aber veraestelt (Taf. II, Fig. 1, 2). Bei Taf. II, Fig. 3 b, zeigt der Durchschnitt des Knotens fünf in Kreis gestellte Wärzchen. In einem andern

Fall (Fig. 3 c) haben wir 8 solcher Wärzchen. Die Knollen (Taf. I, Fig. 2, 5, 6, 12, 13) sind gross, bis 30 Mill. lang; am Grund allmählig verschmälert, auswärts dagegen keulenförmig verdickt und vorn ganz stumpf zugerundet; dort bezeichnet ein Kreis die Stelle, wo die Scheiden gestanden haben, welche aber nicht erhalten sind. Zuweilen sind mehrere Knollen paternosterförmig an einander gereiht (Taf. I, Fig. 1). Taf. II, Fig. 3, haben wir einen vorn verdickten Ausläufer, der im verdickten Theil wahrscheinlich eine junge Aehre einschliesst. Doch ist das Stück sehr stark zusammengedrückt und schlecht erhalten. Aus dem Rhizom steigen lange, aufrechte Stengel auf (Fig. 11); sie haben meist eine Dicke von 7—8 Millim., doch kommen auch dünnere vor, die nur 5—6 Mill. Breite haben. An diesen bemerken wir nur 5 Langrippen, während die dickern deren 5—6 erkennen lassen. Doch sind dieselben meist verwischt und schwer zu zählen. Die Internodien sind ziemlich lang. Die Stengel scheinen meistens einfach, unveraestelt zu sein; so zahlreiche Stengel, die auf einer sehr grossen Platte beisammen liegen und von denen ich einen in Fig. 11 dargestellt habe. Andere dagegen sind veraestelt, so Fig. 3 und 4. Bei Fig. 3 haben wir dünne, bei Fig. 4 dickere Aeste, welche deutlich gestreift und mit kleinen Scheiden versehen sind.

Die Scheiden sind relativ selten. Bei Fig. 7, 8 und 9 (vergrössert 9 b) sind indessen die Zähne sehr schön erhalten. Sie sind lanzettlich, vorn zugespitzt, jeder Zahn von einem Mittelnerv durchzogen. Es gehen 5 Zähne auf die Stengelbreite.

Von Fruchtaehren habe nur drei Reste gesehen. Fig. 6 c zeigt uns die Basis einer solchen, Fig. 15 aber die obere Hälfte, so dass wir aus diesen beiden die ganze Aehre erhalten. Wir sehen daraus, dass sie gross war, eine Breite von 13 Mill. und eine Länge von etwa 15 Mill. hatte. Sie war also sehr kurz eiförmig. Die einzelnen Schuppen sind klein, nur c. 1 Mill. breit.

Es steht diese Art dem Equisetum limosum L. am nächsten. Der Stengel hat dieselbe Dicke und wohl auch Länge, wie bei diesem ist er bald einfach, bald veraestelt; die Fruchtaehre hat ebenfalls dieselbe Form und dichte Stellung der Schuppen; weicht aber von E. limosum L. ab durch die grössere Fruchtaehre, die weniger zahlreichen und breitern Zähne und die geringere Zahl der Streifen. In dieser Beziehung, wie in der Form der Zähne, nähert sie sich dem E. palustre L., bei dem aber der Stengel viel dünner und viel tiefer gestreift und die Fruchtaehre bedeutend verschieden, viel länger und dünner ist. — Es kann noch in Frage kommen, ob die dünnstengligen Exemplare der Kingsbai (Taf. II, Fig. 4) bei welchen nur etwa 4 Längstreifen auftreten, nicht von den dickstengligen mit 5—6 Streifen zu trennen sind. So lange aber keine anderweitigen Unterschiede nachgewiesen werden können, ist es zweckmässiger sie nicht zu trennen.

Von den fossilen Arten ist das E. limosellum Hr. Flora tert. Helv. I, p. 44, und III, p. 157, unserer Art nahe stehend, hat aber zahlreichere und schmalere Scheidenzähne und die Knollen sind kugelrund.

Das Equisetum limosum L. ist durch ganz Europa verbreitet und findet sich auch noch in Schweden. Es lebt gesellig in Torfgraben und an schlammigen Fluss- und See-Ufern.

ZWEITE KLASSE. Phanerogamae.

ERSTE UNTERKLASSE. Gymnospermae.

ERSTE ORDNUNG. Coniferae.

I. Fam. Cupressineae.

9. **Taxodium distichum miocenum** Hr. Taf. III, IV, Fig. 13 b, 27 c, 28 b, XI, Fig. 7 c, XVI, Fig. 8 b, c, 38 d.

Heer miocene baltische Flora p. 18, Taf. II, III 6, 7. Contributions to the fossil Flora of North-Greenland p. 463, Pl. XLIII, Fig. 4, 5.

Taxodium dubium Hr. Flora foss. arct. I, p. 89.

Cap Staratschin sehr häufig in dem schwarzen Schiefer, aber auch in dem Sandstein.

Ich kannte früher aus Spitzbergen nur ein par Zweigstücke, welche Prof. Nordenskiöld im Bellsund entdeckt hatte. Die Schiefer des Cap Staratschin haben aber eine ganze Menge von Zweigen geliefert, welche vortrefflich erhalten sind. Es sind theils ältere, grössere, blattlose Zweige, wie sie im Spätherbst und im Winter vorkommen, nachdem sie die beblätterten Jahreszweige abgeworfen haben. Am häufigsten sind aber diese letztern und zeigen uns alle Blattformen, die wir an den miocenen Bäumen Europas nachweisen konnten. Wir finden aber in diesen Schiefern des Eisfiordes nicht nur die beblätterten Zweige, sondern auch die männlichen und die weiblichen Blüthen, die Zapfenschuppen und die Samen, so dass wir alle Organe dieses Baumes darstellen können, und sie bestätigen den schon in meiner miocenen baltischen Flora gegebenen Nachweis, dass dieser miocene Baum mit der lebenden Sumpfcypresse zu einer Art zu vereinigen ist.

Auf Taf. III habe ich eine Auswahl der wichtigsten Stücke gegeben, welche das Cap Staratschin geliefert hat. Bei Fig. 37, 38, 39 haben wir kahle Zweige; die ziemlich dicht stehenden Narben, die eine Spirale gebildet haben werden, bezeichnen die Stellen, wo die Jahrestriebe befestigt waren. Die Blätter sind hier abgefallen, wie an den Winter-Zweigen des lebenden Baumes, mit welchen diese dünnen, langen, ruthenförmigen Zweige völlig übereinstimmen. Die zierlichen Sommerzweige lassen uns in den Blättern, mit welchen sie besetzt sind, drei Formen erkennen; *1:stens:* Blätter 5—9 Mill. lang, nur in der Mitte ein kleines Stück weit parallelseitig, dann nach vorn zugespitzt und nach der Basis verschmälert (Fig. 29, vergrössert 29 b, 30, 31); *2:tens:* Blätter breiter (2 bis 3 Mill. breit), aber vorn auch zugespitzt und am Grund verschmälert. Fig. 30, b, stimmt überein mit dem Zweig des Samlandes, den ich Taf. II, Fig. 8, der baltischen Flora abgebildet habe; *3:tens:* Blätter länger und parallelseitig; sie sind 14—20 Mill. lang, bei einer Breite von 1—2 Mill. Sind aber vorn und am Grund in ähnlicher Weise verschmälert, wie die vorigen (Fig. 32, 33, 34 a, 35, 36). Es ist diese Form am Cap Staratschin häufig; ich hatte sie früher als Taxod. angustifolium (Flora arctica, p. 156) unterschieden, aber schon damals bemerkt, dass es vielleicht eine Varietät sei, worüber erst reichlicheres Materiel entscheiden könne. Diess ist uns viel schneller zu Theil geworden als ich damals zu hoffen wagte, und das zeigt uns dass in der That diese schmalblättrige Form nicht als Art von Taxod. distichum getrennt werden darf, indem Uebergänge vorkommen, als welche wir Fig. 31 und 34 zu betrachten haben. Der Mittelnerv ist bei allen diesen Blättern sehr deutlich ausgesprochen, die Blattfläche glatt, doch zuweilen äusserst fein runzlich.

Fig. 31 und 33 sind aus dem Sandstein, alle übrigen Stücke aus dem schwarzen Schiefer des Cap Staratschin.

Ausser diesen Sommerzweigen mit abstehenden und zweizeilig geordneten Blättern kommen welche vor mit aufrechten und angedruckten Blättern (Taf. III, Fig. 28 und Taf. II, Fig. 6 b, vergrössert Taf. III, Fig. 27). welche offenbar an den blühenden Zweigen befestigt waren, da auch der lebende Baum hier solche besitzt.

Die *männlichen Blüthenzweige* sind nicht selten. Wie beim lebenden Baume sind zahlreiche, ovale, circa 3 Millim. lange Aehrchen bald in eine einfache (Taf. III, Fig. 3, vergrössert 3, b, und 4, Taf. XVI, Fig. 8), bald in eine doppelte (Fig. 5) Aehre gestellt. Jedes Aehrchen steht in der Achsel eines kurzen, vorn zugespitzten Blattes (Fig. 4, stark vergrössert). Es besteht aus einer Zahl ziegeldachig übereinander gestellter Deckblätter; diese sind eiförmig elliptisch, vorn zugespitzt und mit einem Mittelnerv versehen (Taf. III, Fig. 4 b). In allen diesen Verhältnissen stimmen die fossilen Blüthen völlig mit denen des lebenden Baumes überein, die ich zur Vergleichung auf Taf. III, Fig. 1 (vergrössert Fig. 2) dargestellt habe, nur dass die Aehrchen meist stark zerdrückt sind und die einzelnen Deckblätter und deren Form nur bei wenigen Stücken deutlich hervortreten.

Als *weibliche Blüthenzäpfchen* haben wir Fig. 6 und 7 zu betrachten. Es sind runde, an ziemlich dicken Zweigen sitzende Körper, die eine starke Kohlenrinde besitzen. Bei Fig. 6 müssen 7 solcher jungen Zäpfchen nahe beisammen gestanden haben. Im Samland wurden fünf reife Zapfen dieses Baumes noch in ihrer natürlichen Stellung gefunden (cf. meine miocene baltische Flora Taf. II, Fig. 9) und zeigen uns, dass auch die jungen Zapfen fast stiellos und dicht gedrängt um die Zweige gestanden haben müssen, wie uns in der That diese Stücke von Spitzbergen zeigen. Die Form der einzelnen Fruchtblätter, aus welchen diese kuglichten Zäpfchen bestehen, ist nicht sicher zu bestimmen, da sie zu stark zerdrückt und zum Theil von einer Kohlenrinde bedeckt sind. Indessen sieht man, dass die aus einer Zahl kleiner rundlicher Schuppen bestehen.

Ganze reife Zapfen sind mir von Spitzbergen nicht zugekommen, wohl aber einzelne Zapfenschuppen, von denen in einigen Fällen mehrere beisammen liegen (Fig. 9, 10) und wenigstens einzelne Theile des Zapfens darstellen, die neben Taxodienzweigen liegen. Fig. 8 haben wir mehrere zerstreuten Zapfenschuppen neben Zweigen. Bei Fig. 8 c haben wir den Abdruck der Querkante und der Wärzchenreihe längs des Randes. Ebenso bei der Schuppe Fig. 12, welche uns deutlich die untere glatte und die obere warzige Parthei der Schuppe zeigt; ebenso Fig 14 und Fig. 13. In Fig. 11 haben wir eine vollständig erhaltene Zapfenschuppe von der Innerseite, neben einem Taxodium-Zweiglein; sie ist am Grund stark verschmälert, der Vorderrand halbkreisförmig; in Fig. 24 a haben wir zwei Schuppen von der Innerseite. Neben derselben liegen Taxodiumblätter, aber auch ein Zweiglein von Libocedrus (Fig. 24 c) und von Sequoia Nordenskiöldi. Der Schuppenstiel ist am Grunde stark verschmälert.

Die Samen unseres Baumes sind in den schwarzen Schiefern häufig und wie bei dem lebenden Baum in Grösse und Form sehr variabel. Auch sehen sie sehr verschieden aus, je nachdem sie vom Rücken, von der Seite oder mit der Bauchkante vorliegen. Fig. 13 liegt der Same neben der Zapfenschuppe, Fig. 37 neben dem Zweig, Fig. 15 neben dem Sommerzweig. Dieses sind grosse, von der Seite vorliegende Samen, deren länglicher Kern deutlich abgedruckt ist; kleiner sind Fig. 16 und 17. Bei letzteren sieht man eine Reihe kleiner Wärzchen auf der sonst glattglänzenden Wandung, gerade wie bei der lebenden Art. Flacher sind Fig. 19 (vergrössert 19 b) und 20, die in einen Spitzen-Zipfel verschmälert sind. Der länglich-ovale Kern ist gross, die innere Parthie fein gestreift. Fig. 23 sind die beiden Samen noch verbunden, aber theilweise verdeckt, in der Mitte glatt, gegen den Rand mit kleinen Wärzchen besetzt. Fig. 21 (vergrössert Fig. 21 b), Fig. 22 und 18 halte ich für die Rückenseite des Samens, der im Stein drin liegt. Wir sehen den länglich-ovalen 8¼ Mill. langen und 2¼ Mill. breiten Kern, der von der dicken Samenschale umgeben ist. Auf Taf. IV, Fig. 28 b, 27 c und 34 haben wir die Samen bei Zweigen der Sequoia Nordenskiöldi; auf Taf. XI, Fig. 7 c neben einer Birkenfrucht.

Es liefert uns demnach Spitzbergen alle Organe, welche zur endgiltigen Bestimmung dieses merkwürdigen Baumes nothwendig sind und die uns in der Ueberzeugung bestärken, dass er mit der lebenden Art übereinstimme. Es ist diess selbst noch in höherem Grade der Fall, als bei den Exemplaren des Samlandes, indem die perennirenden Aeste blattlos sind und die Querkante und die Wärzchen der Zapfenschuppen nicht stärker hervortreten als bei den Zapfen des lebenden Baumes.

10. **Libocedrus Sabiniana** m. Taf. II, Fig. 6–15. Fig. 6, 7, 9 b, d, 13 a, 14, 15 in natürlicher Grösse; 7 b, 8, 8 b, 9 c, e, 10, 11, 12 vergrössert. Taf. IV, Fig. 4 d.

L. ramulis gracillimis, oppositis, compressis, foliis quadrifariam imbricatis, lateralibus basi connatis, falcatis, apice longe acuminatis, margine superiore carinatis, facialibus subrhombeis, apice breviter acuminatis, dorso argute carinatis, lateralibus longitudine aequalibus.

Cap Staratschin im Eisfiord.

Kleine Zweigstücke dieses dem General Sir E. Sabine gewidmeten Baumes sind im schwarzen Schiefer sehr häufig, aber auch von grösseren, veraestelten Zweigen habe ich zahlreiche Stücke erhalten. Bei diesen sind ausnahmslos alle Zweiglein gegenständig. Sie sind sehr schlank und schmal, indem ihre durchschnittliche Breite nur 2—2½ Millim. beträgt. Die Astpaare sind sich so nahe gerückt, dass sie öfter seitlich fast an einander sich anschliessen. Die Blätter sind in vier Zeilen geordnet, die beiden seitlichen sind am Grund ein Stück weit verbunden; die untersten mehr als die folgenden. Sie sind sichelförmig gebogen, vorn mit einer langen, mehr oder weniger einwärts gekrümmten Spitze, der ganze Vorderrand steht rippenartig hervor und bildet im Abdruck eine scharfe Furche, daher diese Seitenblätter von den mittleren scharf abgesetzt sind. Die mittleren Blätter sind gegen die Basis verschmälert, der Vorderrand ist gerundet, in der Mitte aber mit einer vortretenden Spitze, welche nicht weiter nach vorn reicht, als die Spitze der Seitenblätter. Ueber den Rücken läuft eine scharfe Kante, von der Spitze bis zur Blattbasis. Da die meisten Stücke im Abdruck vorliegen, zeigen sie eine scharfe Längfurche. Jedes Zweiglein entspringt aus der Achsel eines stärker sichelförmig gekrummten Blattes, welches am Zweig herunterläuft; daher die Zweige fast geflügelt-zusammengedrückt erscheinen.

Etwas abweichend sind die Fig. 9 und 10 abgebildeten Zweige, indem die seitlichen Blätter etwas weniger gekrümmt und die mittleren Blätter (besonders bei Fig. 9) etwas schmäler und allmähliger zugespitzt sind. Die Zweiglein sind aber auch gegenständig.

In der Gruppe der *Thujopsideen* hat nur die Gattung *Libocedrus* vorherrschend gegenständige junge Zweige; so wenigstens Libocedrus chilensis Don. sp., L. andina Phil. und L. Doniana Hook, sp. *); es kommen bei diesen nur ausnahmsweise einzelne wechselständige Zweiglein vor, während bei den übrigen Gattungen dieser Gruppe, wie aber überhaupt der Cupressineen, die Alternation der jungen Zweige die Regel ist, obwohl allerdings auch hier ausnahmsweise die Gegenständigkeit vorkommt. Die constant gegenständige Stellung der Zweige bei unserer fossilen Art spricht daher für Libocedrus, wofür auch die scharfe Rückenkante der mittleren Blätter und der rippenartig aufgeworfene Rand der seitlichen zeugt. Dazu kommt, dass in denselben Schiefern Samen gefunden wurden, welche mit denen von Libocedrus übereinstimmen und daher mit diesen Zweigen combinirt werden dürfen. Fig. 14 und 15 stellen diese Samen dar. Einer derselben (Fig. 15) liegt unmittelbar neben einem Zweigrest. Am besten erhalten ist Fig. 14. Der ovale Kern hat eine Länge von 6½ Millim., bei einer Breite von 4 Millim., er ist ziemlich stark gewölbt, am Grund stumpf zugerundet, oben in ein kurzes Spitzchen endend. Der schief angesetzte Flügel hat eine Länge von 10 Millim. und ist sehr fein gestreift. Der obere Rand geht von der Kernspitze aus. Auf derselben Seite ist nur ein ganz schmaler Rand bemerkbar. Der Same hatte daher nur einen grösseren seitlichen, schief abgehenden Flügel, genau wie Libocedrus (cf. den Samen von Libocedrus chilensis bei Fig. 16 a). Er ähnelt in der That dem Samen der L. chilensis sehr, nur ist der Flügel länger und fein gestreift.

Früchte sind nicht mit Sicherheit nachzuweisen. Neben dem Zweige Fig. 11, liegt eine ovale, vorn zugerundete, am Grund verschmälerte, holzige Schuppe, welche vielleicht als Zapfenschuppe zu deuten ist, und beim Samen, Fig 14, haben wir eine kleinere, gegen den Grund verschmälerte, vorn gerundete Schuppe, welche vielleicht die kleinere seitliche, jene die längere vordere Schuppe des aus vier Fruchtblättern gebildeten Zapfens war. Noch eher können wir als kleinere sitliche Schuppe Fig. 24 bezeichnen, welche mit Zweigen unseres Li-

---

*) Anmerkung. Bei Libocedrus decurrens Torr., der in Nordcalifornien und Oregon von 38° bis 44° N. Br. grosse Bäume bildet, sind die Zweige alternierend. Es weicht aber diese Art auch in andern Merkmahlen von Libocedrus ab. Von den ächten Thujea unterscheidet er sich sehr durch die Früchte und Samen, bei denen der eine Flügel viel grösser ist als der andere, welcher wie bei Libocedrus nur einen schmalen Rand bildet (Taf. II, Fig. 19). Der Samenkern reicht aber nicht bis zum Flugelrand, wie bei Libocedrus und Thuja. Der Zapfen ist wie bei Libocedrus aus 4 klappigen Fruchtschuppen gebildet, von denen aber die 2 oberen verwachsen sind. Es stellt daher die Art eine eigenthümliche Gruppe unter Libocedrus dar. Es ist diese Art vielfach mit der Thuja gigantea Nutt. verwechselt worden (cf. R. Brown a monograph of Thuja).

oocedrus auf demselben Steine liegt. Sie ist 11 Millim. lang, am Grund etwas gebogen, länglich oval mit einem mittleren und zwei seitlichen Streifen.

Die Stellung der Zweige, der verdickte Vorderrand der sichelförmig gekrümmten Seitenblätter und die charakteristischen Samen berechtigen diesen Baum des Eisfiordes zu Libocedrus zu stellen. Doch können wir keine lebende Art als homologe oder analoge nennen. Bei Lib. chilensis sind die mittleren Blätter viel kleiner und die seitlichen weiter hinauf mit einander verbunden; dasselbe gilt, obwohl in geringerem Grade, von der L. Doniana; auch sind die Zweige bei der fossilen Art viel schmäler und zarter. In dieser Beziehung ähnelt sie am meisten dem Lib. andina, welchen Prof. Philippi auf den chilenischen Bergen entdeckt hat.

Unter den fossilen Lebensbäumen stimmt die Lib. salicornoides Ung. sp. in der Stellung der Zweige mit unserer Art überein, weicht aber sehr in der Blattbildung ab. In dieser ähnelt aber unserer Art die Thujopsis europaea Sap. und Th. massiliensis Sap. sehr. Diese haben aber stärkere Zweiglein, der Rückennerv der mittleren Blätter tritt weniger scharf hervor, die Seitenblätter sind in eine weniger lange und nicht so scharfe Spitze ausgezogen und ihr Vorderrand ist nicht kantig aufgeworfen; ferner sind alle Zweige bei Th. europaea alternierend, bei Th. massiliensis sind die untersten alternierend und nur die obersten gegenständig. Ich habe früher (cf. Flora fossil. arctica p. 90) diese beiden Arten zusammengezogen; eine genauere Prüfung der Beschreibungen und Zeichnungen, welche Graf G. Saporta in seinen études sur la vegetation tertiaire p. 68 und 185 gegeben und durch briefliche Mittheilungen vervollständigt hat, haben mich überzeugt, dass diese beiden Arten zu trennen sind. Bei der *Th. massiliensis* sind die mittleren Blätter stumpfer als bei *Th. europaea*, die Rückenkante ist deutlicher, die seitlichen sind mehr angedrückt, vorn weniger abstehend. Die Grönlanderpflanze schliesst sich an die erstere an, und ebenso die in meiner Flora arctica erwähnten Zweiglein aus dem Bernstein, die ich Taf. II, Fig. 28 (vergrössert Fig. 29), abgebildet habe. Nur sind bei diesem und den Zweiglein aus Grönland die mittleren Blätter etwas weniger stumpf, als in der von Saporta gegebenen Abbildung, was aber eine Trennung nicht rechtfertigt. Die Art von Spitzbergen schliesst sich in der Blattbildung noch näher an die Th. massiliensis an, als an Th. europaea, unterscheidet sich aber durch die oben angegebenen Merkmale.

Graf Saporta theilt mir brieflich mit, dass seine Thujopsis europaea und massiliensis viel eher zu *Chamaecyparis* als zu Thujopsis gehören, und ich muss diess bestätigen. Der Zapfen der erstern Art hat Schuppen, von deren Mitte sich eine Warze erhebt, wie bei Chamaecyparis, während bei Thujopsis ein solcher centraler Mucro fehlt. Auch die Zweige stimmen mehr zu Chamaecyparis. Der Same, den Graf Saporta hierher zieht, scheint mir noch zweifelhaft, da er für einen Chamaecyparis-(aber auch Thujopsis)Samen zu gross ist und jedenfalls nicht zu dem Zäpfchen passt (cf. Annales des Sciences natur. 1866, Taf. I, Fig. 5, C und D), indem er unter seinen Schuppen nicht Platz hätte.

Aehnliche Zweige besitzt auch die Thuja Saviana Gaudin (contributions à la Flore foss. italienne III, p. 12, Taf. I, Fig. 4—20), von welcher die Thuja Goepperti Sismonda (Materiaux pour servir à la Paleontog. tert. Taf. IV, 15) kaum zu trennen ist; es ist diess aber eine ächte Thuja, mit stärkern, alternierenden Zweigen und weniger lang zugespitzten seitlichen Blättern.

11. **Libocedrus gracilis** m. Taf. II, Fig. 20—24.

L. ramulis compressis, foliis quadrifariam imbricatis, lateralibus basi connatis, ellipticis, apice acuminatis, margine superiore carinatis, facialibus minutis, apice acuminatis, dorso carinatis.

Cap Staratschin im schwarzen Schiefer.

Beim Zerspalten eines Schieferstückes fand ich den kleinen Fig. 20 (vergrössert 20 b) abgebildeten Zweigrest und in demselben Stück die Fig. 21 dargestellte Schuppe. Von voriger Art ist sie durch die viel beträchtlichere Grösse der Seitenblätter und die sehr kleinen mittleren Blätter sicher und leicht zu unterscheiden. In dieser Blattbildung schliesst sie sich viel näher an die lebenden Arten, namentlich an Libocedrus Doniana Hook. sp., an, und die Zapfenschuppe, Fig. 21, welche in demselben Steine lag, bestätigt diese Bestimmung, indem sie in Grösse und Form eine auffallende Aehnlichkeit mit den Zapfenschuppen der L. chilensis hat (cf. diese in Taf. II, Fig. 17, 18). Dass aber die zu voriger Art gezogenen Samen nicht hierher gehören, zeigt ihre Grösse, indem sie in diesem Zäpfchen nicht Platz gehabt hätten. Es muss diese Art daher grössere Zapfen besessen haben.

An dem Fig. 20 abgebildeten Zweiglein sind die beiden Seitenblätter ziemlich weit hinauf mit einander verbunden, sie sind nach vorn zu allmählig verschmälert, nicht sichelförmig gekrümmt; längs des Vorderrandes läuft ein deutlicher Randnerv (Fig. 20 b), welcher rippenförmig hervorsteht. Die mittleren Blätter sind sehr klein, und stellen ein verschobenes Viereck dar; sie haben einen deutlichen Mittelnerv. Die Zapfenschuppe (Fig. 21) hat eine Breite von 6 Millim. und war wahrscheinlich 10 Millim. lang; sie ist oval, gegen den Grund verschmälert (Fig. 22), der Rand etwas abgesetzt, die Mitte mit zarten Längstreifen. Sie liegt von der innern Seite vor. Da die Zapfenschuppe gegen den Grund verschmälert ist, muss sie den innern grösseren Schuppen entsprechen, indem die äussern, kleinern bei Libocedrus am Grund zugerundet sind.

12. **Thuites (Chamaecyparis?) Ehrenswærdi** m. Taf. II, Fig. 25, 26, vergrössert Fig 25 b.

Th. ramulis alternis, compressis, foliis quadrifariam imbricatis, lateralibus ovato-ellipticis, obtusiusculis, facialibus dorso leviter carinatis.

In der Kingsbai neben Resten von Equisetum arcticum.

Es kamen mir zwei Stücke dieser Art zu, die nicht zweifeln lassen, dass sie von vorigen beiden Arten verschieden seien. Alle Zweiglein sind alternierend, stärker als bei Libocedrus Sabiniana; am Grund der Seitenzweige sind die ersten beiden seitlichen Blätter unten verbunden, während zwischen allen oberen die Spitze der mittleren Blätter sich einschiebt, diese sind stumpflich oval, und haben eine wenig vortretende Mittelkante. Die seitlichen Blätter sind nach vorn wohl verschmälert, doch in keine Spitze ausgezogen, die meisten sind ziemlich stumpf. Bei einigen bemerkt man längs des vordern Randes eine seichte Furche. An dem äussersten Seitenzweig von Fig. 25 (vergrössert 25 b) sind an der Spitze die rundlichen Blättchen zu einem ovalen Köperchen zusammengestellt, das wahrscheinlich eine männliche Blüthenaehre darstellt, die aber so stark zusammengedrückt ist, dass die einzelnen Theile schwer zu ermitteln sind.

Gehört wahrscheinlich zu Chamaecyparis und kann mit Ch. nutkaensis Lamb. sp. (Thuja excelsa Borg.) verglichen werden.

Unter den fossilen Arten kann Thuites Ungerianus Goepp. (Bernstein-Flora Taf. IV, Fig. 27 und 28) in Betracht kommen, hat aber breitere seitliche Blätter und nervenlose mittlere.

Ist dem Grafen Ehrenswärd, Gouverneur von Gothenburg und Bohuslehn, welcher die letzte Polarexpedition in grossmüthiger Weise unterstützt hat, gewidmet.

13. **Juniperus rigida** m. Taf. III, Fig. 27, vergrössert 27 b.

J. foliis ternis, patentibus, dorso carinatis, apice obtusiusculis.

Kingsbai, bei Equisetum arcticum.

Ich sah nur ein Zweigstück, dessen Blätter vorn grossentheils gebrochen sind. Sie sind steif, je zu 3 in einem Viertel, linienförmig, auf dem Rücken mit stark vortretendem Langsnerv; die zwei auch vorn erhaltenen Blätter sind vorn stumpflich.

Gehört in die Gruppe des Junip. communis, unterscheidet sich aber durch die vorn nicht zugespitzten Blätter. Die Form der Blätter ist ähnlich bei J. canadensis, nur sind sie bei dieser Art beträchtlich kleiner.

II. Fam. Abietineae.

14. **Sequoia Nordenskiöldi** m. Taf. II, Fig. 13 b, Taf. IV, Fig. 1 a, b, Fig. 4—38.

S. foliis coriaceis, linearibus, planis, distichis, patentibus vel plus minusve appressis, basi non vel vix angustatis, adnato-longe decurrentibus; strobilis subglobosis, pedunculo crasso affixis.

In den schwarzen Schiefern des Cap Staratschin. Ist, mit Taxodium und Libocedrus Sabiniana, die häufigste Pflanze dieser Lokalität, und einzelne Reste sind auf den meisten Schieferstücken zu finden.

Nimmt in Spitzbergen ganz dieselbe Stelle ein, wie die Sequoia Langsdorfii in Grönland. Steht auch dieser Art sehr nahe, hat aber zartere Zweige, in der Regel kleinere und schmälere Blätter, diese sind am Grunde gar nicht oder wenig verschmälert und laufen weiter am Zweig herab. Letzteres bildet das Hauptmerkmal unserer Art. Ferner ist der Zapfen kleiner und an einem dickern Stiel befestigt und auch die Samen sind kleiner.

Die älteren Zweige sind tief gestreift (Taf. IV, Fig. 15—17). Die Astnarben stehen nahe beisammen (Fig. 17 c), daher die Jahreszweige dicht gestellt waren. Diese sind dünn und schlank und ziemlich lang. Am Grund derselben stehen einige kurzen Blätter dicht beisammen (Fig. 6) und sind angedrückt, die weiter oben stehenden dagegen sind meist in einem etwa halbrechten Winkel abstehend. Es kommen indessen einzelne Zweige vor, bei denen alle Blätter stärker nach vorn gerichtet sind und nahe an den Zweig sich anlegen (Fig. 6, 31). Nach dem Längenverhältniss der Blätter können wir drei Formen unterscheiden. Bei den meisten Zweigen sind sie etwa 9—10 Mill. lang, bei 1½ Mill. Breite, parallelseitig, am Grund nur sehr wenig oder auch gar nicht verschmälert, vorn zugespitzt, welche sehr kurze Spitze im Abdruck als ein vertiefter Punkt sich zeigt (Taf. II, Fig. 13, Taf. IV, Fig. 4, 27, 28, 29, 33). Bei einer zweiten Form (S. Nordenskiöldi microphylla) sind die Blätter kleiner, namentlich kürzer, indem sie nur eine Länge von etwa 4 Mill. haben. Sie sind daher weniger parallelseitig, vorn bald ziemlich stumpflich (Fig. 20, 21, 26, vergrössert 22) bald aber zugespitzt (Fig. 23, vergrössert 24). Bei einer dritten Form (S. Nordenskiöldi angustifolia) sind sie ebenso lang, wie bei der ersten, aber schmäler (Fig. 34, 36). Diese sind am Grund nicht verschmälert, parallelseitig und vorn zugespitzt.

Die Zweige dieser Form sehen den Zweigen mit abstehenden Blättern von Glyptostrobus europaeus äusserst ähnlich. Da aber bis jetzt in Spitzbergen noch keine Glyptostrobus-Zweige mit angedrückten Blättern gefunden wurden, stellen sie wahrscheinlich doch nur eine Form der vorliegenden Sequoia dar. Der Jahrestrieb beginnt öfter mit kurzen ziegeldachig übereinander gelegten Blättern, wie bei S. Langsdorfii und S. sempervirens (Fig. 33 und 35).

Der Mittelnerv all dieser Blätter tritt deutlich hervor und ist bis in die Blattspitze zu verfolgen. Am Blattgrund setzt er sich in einen Längstreifen fort, welcher das Zweiglein durchzieht und dasselbe deutlich gestreift erscheinen lässt. Die Blattfläche ist öfter wie bei S. Langsdorfii zu beiden Seiten des Mittelnervs von feinen Querrunzeln durchzogen.

Die *männlichen Blüthen* sind in ovalen Kätzchen (Fig. 6 und 7). Sie sind 6—7 Mill. lang, bei 4 Mill. Breite; sie bestehen aus ei-elliptichen, vorn verschmälerten, ziegeldachig übereinander gelegten Deckblättern, die eine stumpfe Rückenkante haben und sind in Grösse und Form der Deckblätter denen der Seq. sempervirens sehr ähnlich. Bei Fig. 12 sind zwei, offenbar noch junge und unentwickelte Kätzchen noch am Zweige befestigt, während bei Fig. 6 und 7 dieselben neben den Zweigen liegen.

In Fig. 4, a, haben wir einen noch an seinem Stiel befestigten, aufgesprungenen Zapfen auf demselben Stein mit den Zweigen. Beim Spalten des Steines wurde er auseinander gerissen, so dass einzelne Theile auf beide Platten kamen. Es hat der Zapfen eine Länge von 16 Millim., bei einer Breite von 13½ Millim. und näherte sich im frischen Zustande wahrscheinlich der Kugelform. Die Zapfenschuppen, welche wie die Spindel verkohlt sind, sind wie bei den übrigen Sequoien vorn schildförmig erweitert; dieser schildförmige Theil hatte eine Breite von 4½ Millim.; doch ist seine Form aus den nur im Durchschitt vorliegenden Schuppen nicht zu bestimmen. Dagegen zeigt uns Fig. 8 eine einzelne Schuppe von oben (Fig. 9 vergrössert). Sie ist in die Breite gezogen (6½ Mill. breit und 3½ Mill. hoch) mit einer deutlichen Querfurche, die in der Mitte in ein ovales Grübchen sich erweitert, in dessen Centrum ein kleines Wärzchen sitzt und von dessen Rand strahlenförmig zahlreiche, aber äusserst zarte Streifen ausgehen und zum Rande verlaufen.

Der ziemlich lange Zapfenstiel hat eine Dicke von 2½ Mill. Die in einer Spirale stehenden Blattnarben sind zahlreich und treten deutlich hervor; zwischen ihnen ist der Stiel mit schwachen Längrippen versehen.

Zwischen den Schuppen des Zapfens, Fig. 4, erblicken wir einen kleinen mit einem Flügelrand versehenen Samen; (Fig. 5 dreimal vergrössert, nach dem auf der Gegenplatte liegenden deutlicheren Abdruck). Er hat eine Länge von 3 Mill. bei einer Breite von 2 Millim. Der Kern ist gerade, länglich oval und von einem schmalen Flügelrand umgeben. Ohne Zweifel waren mehrere solcher Samen unter einer Zapfenschuppe. Einen zweiten Samen stellt Fig. 10 (vergrössert Fig. 11) dar. Er hat eine Länge von 3¾ Mill. und eine Breite von 2 Mill., der Kern aber ist 3 Millim. lang und 1 Mill. breit. Es ist dieser stark gewölbt und hebt sich als eine glänzend schwarze Masse scharf von dem zarteren Flügelrand ab.

Es unterscheidet sich der Same dieser Art durch geringere Grösse und den geraden Kern von dem der übrigen fossilen Arten.

Fig 32 (vergrössert 32 b) dürfte eine keimende Pflanze sein. Zeichnet sich durch die kleinen, vorn stumpflichen, dicht beisammenstehenden und daher fast gegenständigen Blätter aus, an denen kein Mittelnerv vorhanden ist, dagegen ist der Saum gerandet. Neben der Pflanze liegt ein Samenrest, welcher mit derselben zusammenzugehören scheint, ohne dass er freilich mit ihr in unmittelbarem Zusammenhang steht.

Bei Fig. 27, 28 und 34 haben wir neben den Zweigen die Samen des Taxodium, bei Fig. 17, b, die Samen von Viburnum und bei Fig. 18, b (vergrössert Fig. 19), ein Carpell von Potamogeton Nordenskiöldi.

Der Zapfen, Fig. 4, liegt unmittelbar neben den Zweigen unseres Baumes; auch auf der Rückseite dieses Steines haben wir einen Zweig dieser Art (Fig. 4 c) und ein Zweiglein des Libocedrus (Fig. 4 d).

15. **Sequoia brevifolia** Hr. Taf. IV, Fig. 2, 3.

HEER Flora fossil. arctica I, p. 93, Taf. II, Fig. 23; Flora miocena baltica p. 21, Taf. III, Fig. 10, IX, 5 c.

Selten in dem schwarzen Schiefer des Cap Staratschin.

Es sind mir nur die zwei Fig. 2 und 3 (vergrössert 2 b und 3 b) dargestellten Zweige dieser Art zugekommen. Sie unterscheiden sich von voriger Art sogleich durch die am Grund verschmälerten und nur wenig decurrierenden Blätter; von Taxodium distichum latifolium durch die kleinern Blätter, die am Grund immerhin etwas am Zweig herablaufen. Vorn sind die Blätter weniger stumpf zugerundet, als bei den Zweigen aus Grönland, und stimmen in dieser Beziehung mehr mit den Exemplaren aus dem Samland überein.

Bei Fig. 2 haben wir am Grund des Zweiges einige kurzen, angedrückten Niederblätter, die folgenden sind abstehend, am Grund verschmälert und etwas decurrierend, nach vorn zu verschmälert. Kleiner sind die Blätter bei Fig. 3, sie sind nach beiden Enden in gleicher Weise verschmälert und mit einem kurzen Spitzchen versehen.

Der Fig. 13 a (vergrössert Fig. 14) abgebildete Sequoia-same ist grösser als der Same der vorigen Art und hat einen etwas gekrümmten Kern; er dürfte wohl ur vorliegenden Art gehören. Er hat eine Länge von 6 Mill. bei 3½ Mill. Breite.

Graf Saporta hält es für wahrscheinlich, dass die Art in die Gruppe von Taeda gehöre und daher dreinadlig gewesen sei. In der That haben wir auf der Rückseite des Steines, der den Samen, Fig. 32, einschliesst, ausser schönen Zweigen der Sequoia Nordenskiöldi, einen solchen Nadelbuschel, der offenbar aus 3 Nadeln gebildet war, welche freilich grossentheils zerstört sind. Sie sind sehr dünn (1 Mill.) und mit einer scharfen Mittelfurche versehen (vergrössert Fig. 32 c), ohne erkennbare seitliche Nerven. Bei Fig. 33 sind 2 solcher Nadeln beisammen (Fig. 33 b, vergrössert 33 d) und auf demselben Stein liegt ein Same (Fig. 33 a).

Sect. III. Strobus.

19. **Pinus stenoptera** m. Taf. V, Fig. 21—25.

P. seminibus elongatis, nucleo ovali, ala cultriformi, angusta, antrorsum sensim angustata, nucleo fere triplo longiore.

Cap Staratschin im schwarzen Schiefer.

Ist sehr ähnlich dem P. echinostrobus Sap. (1 c, p. 293) und P. mecoptera Sap. (1 c, p. 225), indem der Same denselben schmalen, langen Flügel hat, er hat aber einen viel grösseren Samenkern. Gehört wahrscheinlich in die Gruppe von P. Strobus L.

Der Same hat eine Länge von 27½ Mill., das Nüsschen ist 7 Mill. lang, bei 3 Mill. Breite; der Flügel aber hat eine Länge von 20 Mill. Er ist in der Mitte am breitesten und nach beiden Seiten ziemlich gleichmässig verschmälert, vorn stumpflich. Er ist von zahlreichen, zarten Längstreifen durchzogen. Das Nüsschen ist oval und oben nicht stumpfer zugerundet, als an der Basis. Fig. 21, zweimal vergrössert Fig. 22. Etwas kleiner ist der Fig. 23 dargestellte Same, dessen Flügel aber nicht ganz erhalten ist.

Gehört diese Art zur Gruppe von Strobus, darf ihr wohl die Fig. 25 (vergrössert 25 b) abgebildete Nadel zugetheilt werden. Es ist wie bei Pinus Strobus eine dünne, lange Nadel. Sie hat eine Breite von 1 Mill. und ist wenigstens 53 Mill. lang; vielleicht war sie aber noch länger, da sie am Grund abgebrochen. Sie hat eine starke Mittelfurche und jederseits noch 3 sehr zarte, nur mit der Loupe wahrnehmbare Längstreifen (Fig 25 b). Dieselbe Länge und Breite hat Fig. 24, aber keine deutliche Mittelfurche; wahrscheinlich stellt sie die Unterseite der Nadel dar. Sie liegt bei zwei Zweigen der Sequoia Nordenskiöldi.

20. **Pinus macrosperma** m. Taf. V, Fig. 26—30.

P. seminibus magnis, nucula elliptica, 12 millim. longa, ala basi angustata, foliis praelongis, setaceis.

Cap Staratschin im Sandstein und im schwarzen Schiefer.

Ist ausgezeichnet durch die Grösse des Samens. Fig. 26 hatte wahrscheinlich eine Länge von etwa 40 Mill., doch fehlt die ganze obere Parthei des Flügels. Das Nüsschen ist 11 Mill. lang, bei 5 Mill. Breite, länglich oval, am Grund nicht zugespitzt. Die innere Grenzlinie des grossen Flügels verläuft in gerader Linie, während die äussere sich stark nach aussen biegt, so dass der Flügel in der Mitte wahrscheinlich eine ansehnliche Breite hatte. Dieser Same ist aus dem schwarzen Schiefer. Fig. 27 dagegen ist im Sandstein, der ovale Kern ist von derselben Grösse, der Flügel ist vorn abgebrochen, der Grund schmäler als bei vorigem, wohl weil der äussere Rand zerstört ist. Neben diesem Samen liegt eine sehr dünne, lange Pinus-Nadel (Fig. 27 b), welche wohl zu vorliegender Art gehört. Sie hat nur eine Breite von ½—¾ Mill.. bei 88 Mill. Länge, ist daher sehr dünn und lang. Sie hat eine feine Mittelfurche (Fig. 27 c, ein Stück vergrössert). Mit dieser Nadel stimmen die Fig. 28 gezeichneten überein; es liegen 7 nahe beisammen, von denen zwei am Grunde verbunden sind. Wahrscheinlich standen je 5 in einem Buschel. Seitliche Längennerven sind nicht zu sehen. Ob auch die Nadeln Fig. 29 hierher gehören, ist noch zweifelhaft. Sie sind auch lang, aber etwas breiter, lassen keine Mittelfurche erkennen und zeigen nur 2 sehr undeutliche Längstreifen. Sie liegen im Sandstein bei Populus arctica.

Sect. IV. Abies. Don. Fichten.

21. **Pinus Ungeri.** Taf. V, Fig. 56--58.

P. strobili squamis ovatis, apice acuminatis, attenuatis, dorso costatis; semine parvulo, nucleo ovali, ala oblonga, apice obtusa.

Stenonia Ungeri Endlicher Synops. Conif. p. 290.

Elate austriaca Ung. chloris protog. p. 70, Taf. XIX, Fig. 1—8.

Die Fig. 56 abgebildete Zapfenschuppe stimmt sehr wohl mit der von Unger dargestellten überein. Sie hat ohne den Stiel eine Länge von 16 Mill. und eine Breite von 12 Mill. und ist am Grund mit einem schmalen Stiel versehen. Sie ist an der Basis oberhalb des Stieles verbreitert, verschmälert sich dann aber allmählig

nach vorn. Sie hatte offenbar keine verdickte Stelle (keine Apophyse), sondern war auswärts, wie bei Abies und Larix, verdünnt. Am Grunde sind zwei gewölbte Stellen, welche eine dickere Kohlenrinde hatten und von den beiden Samen herrühren; doch scheint die Schuppe von der äussern Seite vorzuliegen und jene erhöhten Stellen rühren wohl von den durchgedrückten Samen her, denn von ihren Flügeln ist nichts zu sehen. Es ist die Schuppe oberhalb dieser Stelle mit vielen feinen, undeutlichen Streifen versehen und hat in der Mitte eine schmale und nur wenig hervortretende Längsleiste. An der Stelle, welche den gewölbten Samenhöhlen entspricht, bemerken wir jederseits mehrere tiefere Längsfurchen, die sich auf die Schuppe fortsetzen. Unger, welcher dieselbe Bildung bei seiner Elate austriaca angiebt, schliesst daraus, dass ein gefurchtes Deckblatt die Basis der Schuppe bekleidet habe und dieses Deckblatt vorn zugerundet und in der Mitte etwas ausgerandet gewesen sei. Die Sache ist indessen nicht klar und jedenfalls kein Grund vorhanden, darum die vorliegende Art zu einer besonderen Gattung zu erheben, wie diess Endlicher l. c. gethan hat. Wir haben ja bei den Weisstannen auch ausdauernde Deckblätter, und die Form derselben kann keinen Gattung-Charakter geben. Ueberdiess muss ich gestehen, dass dieser gestreifte Theil nach meinem Dafürhalten kein Deckblatt anzeigt. Die Streifen rühren wahrscheinlich nur von den Gefässbündeln her und der scharf abgesetzte Rand von der Grenze der beiden Nüsschen.

Zu dieser Art rechne ich den Fig. 57 a (vergrössert Fig. 58) abgebildeten Samen. Es stimmt die Grösse des Kernes und die Länge der Flügel zu dieser Zapfenschuppe. Der ganze Same hat eine Länge von 12 Mill., das Nüsschen 4 Mill., bei einer Breite von 3⅔ Mill. Der Flügel ist 8 Mill. lang und 4⅔ Mill. breit. Das Nüsschen ist oval, unter der Loupe fein gestreift, der Flügel auf der äussern Seite bis gegen die Basis des Nüsschens hinabreichend, vorn ganz stumpf zugerundet, und in der Mitte nicht stark verbreitert. Er ist äusserst feingestreift, einige Streifen treten aber deutlicher hervor.

Gehört in die Gruppe der Rothtannen und kann in der Grösse der Schuppen und Samen mit der P. alba verglichen werden, doch ist die Zapfenschuppe vorn in eine verschmälerte Parthie vorgezogen, was bei P. Abies (die aber viel grössere Schuppen und Samen hat), nicht aber bei P. alba und Verwandten der Fall ist.

Schuppen von derselben Grösse haben auch die Lerchen, sie sind aber vorn stumpfer gerundet und die Samen haben eine andere Form.

Neben dem Samen Fig. 57 liegt ein Nadelstück (Fig. 57 b), das zu Pinus polaris gehört.

22. **Pinus Abies L.** Taf. V, Fig. 35—49.

P. strobili squamis ovatis, apice attenuatis, in appendicem brevem emarginatam productis, seminum ala basi angustata, apice rotundata.

Cap Staratschin im Siderit und im schwarzen Schiefer; in der Kingsbai.

Die Fig. 35 abgebildete Schuppe liegt in einem braunen, eisenhaltigen Gestein. Sie hat eine Länge von 19 Mill., bei 14 Mill. Breite. — Am Grund ist sie in einen Stiel verschmälert, der aber nicht ganz erhalten ist. Sie erreicht bald ihre grösste Breite und verschmälert sich dann allmählig nach vorn und besitzt eine abgesetzte, vorn ausgerandete Spitze. Der Rücken ist sehr fein gestreift.

Es ähnelt diese Schuppe sehr derjenigen der Rothtanne (Pinus Abies L.), wie sie an der Basis des Zapfens auftreten, wo sie kürzer und am Grund weniger verschmälert sind, als in der obern Parthie. Die Uebereinstimmung ist in der That so gross, dass eine Trennung der Art mir nicht gerechtfertigt scheint. Es ist diess um so mehr der Fall, da auch Samen in den Schiefern des Cap Staratschin vorkommen, welche nahe an die der P. Abies sich anschliessen. Als solche habe zu bezeichnen Fig. 36—44.

Fig. 38 hat eine Länge von 16 Mill. Das ovale Nüsschen ist 4½ Mill. lang und 3 Mill. breit; der Flügel aber hat eine Länge von 12 Mill. Er ist am Grund schmal, nach oben verbreitert und stumpf zugerundet. Der äussere Rand ist zerstört. Dasselbe ist der Fall bei zwei beisammenliegenden Samen, welche Fig. 36 a abgebildet sind. Die Flügelspitze ist hier nicht erhalten, wohl aber bei Fig. 36 b, bei welcher indessen ein Riss die mittlere Parthie des Samens zerstört hat. Der Flügel ist vorn stumpf zugerundet, doch nicht so stark verbreitert als diess in der Regel bei P. Abies der Fall ist. Etwas grösser sind die Fig. 37, 39, 40 abgebildeten Samen. Sie haben eine Länge von 18 Mill. und der Flügel (Fig. 37, 40) oberhalb der Mitte eine Breite von 7 Mill. Bei Fig 37 haben wir ein paar Blätter und ein männliches Blüthenkätzchen von Sequoia Nordenskiöldi. Fig. 42 gehört wohl auch hierher, obwol der Same beträchtlich kleiner ist. Der Flügel hat eine Länge von 9 Mill. und eine grösste Breite von 4 Mill. Er ist am Grund auch verschmälert und oben stumpf zugerundet. Bei Fig. 41 liegen 3 Samen beisammen; a hat den oben verbreiterten und stumpf zugerundeten Flügel der Rothtanne, nur ist er kleiner und namentlich kürzer; bei Fig. 41 b, c sind nur die Nüsschen erhalten, welche dieselbe Grösse haben wie bei P. Abies L.

Aehnliche Samen hat Pin. brachyptera Hr (Flora foss. arctica I, Taf. XXIV, Fig. 18) aus Island, doch ist ihr Flügel kürzer, dann ferner Fig. 10, Taf. XII von Ungers iconogr. plantar. Er bringt sie zu P. leuce, sie weicht aber von den übrigen, dort unter diesem Namen abgebildeten Arten sehr ab.

In denselben Schiefern kommen Nadeln vor, welche mit denen der P. Abies L. übereinstimmen. Es sind schmale, steife, vorn zugespitzte mit einem Längsnerv versehene Nadeln. Fig. 45 (vergrössert 45 b) hat 1 Mill.

Breite und ist 18 Mill. lang; sie ist vorn etwas weniger zugespitzt als die Nadel von P. Abies L. Andere (Fig. 46—48) sind nur 10—11 Mill., und wieder andere nur 8 Mill. lang (Fig. 47 a) und sind scharf zugespitzt. Alle haben ziemlich viel Kohlenrinde hinterlassen, müssen also ziemlich dick gewesen sein; sie haben eine deutliche Mittelkante, die von zwei Längslinien eingefasst ist (Fig. 45 b vergrössert) und im Abdruck eine Mittelfurche. Beim Samen Fig. 39 a haben wir eine dieser Nadeln, nur habe ich sie, um Raum zu gewinnen, näher an den Samen gerückt, als sie auf dem Stein ist.

Die zwei Fig. 49 abgebildeten Nadeln sind von der Kingsbai. Die ganz erhaltene Nadel ist 14 Millim. lang, vorn zugespitzt und steif.

Die *P. leuce Ung.* (iconogr. p. 23) steht der P. Abies L. viel näher als der P. alba Ait., deren Samen viel kleiner sind.

23. **Pinus Loveni** m. Taf. V, Fig. 50—55.

P. strobili squamis ovatis, apice attenuatis, dorso confertim striatis, seminibus 21 Mill. longis, nucula ovali convexa, ala ovali apice rotundata.

Cap Staratschin im schwarzen Schiefer.

Die Zapfenschuppe Fig. 50 ist 23 Mill. lang, und muss eine grösste Breite von 18 Mill. gehabt haben, da die ganz erhaltene rechte Seite 9 Mill. breit ist. Die linke Seite ist grossentheils zerstört. Die Schuppe ist am Grund sehr stumpf zugerundet und hat ihre grösste Breite bei etwa $\frac{1}{3}$ Länge, nach vorn verschmälert sie sich sehr allmählig und scheint vorn ziemlich stumpf zu sein, doch ist die Spitze theilweise verdeckt. Sie ist von zahlreichen zum Theil veraestelten feinen Streifen durchzogen, die vom Grund bis zur Spitze reichen. Am Grund der rechten Seite deutet eine schwache Vertiefung die Stelle, die das Nüsschen eingenommen, an, und eine mit dem Rand fast parallel laufende, sehr schwache Linie bezeichnet wahrscheinlich den vom Samenflügel gebildeten Rand. Die Samen sind aber nicht da.

Von den frei liegenden Pinus-Samen des Cap Staratschin passt Fig. 51 am besten zu dieser Schuppe, daher sie mir zusammenzugehören scheinen. Der Same hat eine Länge von 21 Mill, der Kern 7 Mill., der Flügel 15 Mill., bei 9 Mill. Breite. Das Nüsschen ist oval, indem es nur halb so breit als lang ist, an beiden Enden gerundet. Der Flügel hat in der Mitte seine grösste Breite, verschmälert sich gleichmässig gegen das Nüsschen hin, wie nach vorn, ist aber hier ziemlich stumpf gerundet. Die Rückenlinie ist ziemlich stark gebogen, obwohl nicht so stark wie die äussere.

Gehört nach der Bildung der Schuppe zur Gruppe der Rothtannen, unterscheidet sich aber durch die Form derselben, wie die Grösse des Samens sehr von Pinus Abies L., wie von den Nordamerikanischen Fichten. Unter den fossilen Arten scheint ihr die Pinus latisquamosa Ludwig (Palaeontogr. VIII, p. 76) am nächsten zu stehen. Diese Art hat aber am Grund stark verschmälerte Zapfenschuppen und die Samen haben einen grössern Kern.

Neben dem Samen liegt ein Nadelrest, doch ist derselbe zur Bestimmung zu undeutlich; er hat einen Mittelnerv und scheint zwei seitliche Längsnerven gehabt zu haben. Auf der Rückseite des Steines sind, neben Blättchen von Taxodium, Fragmente von Pinus-Nadeln, welche zu P. cyclosperma zu gehören scheinen. Wenn P. Loveni wirklich zur Gruppe der Fichten gehört, können wohl die Fig. 53—55 abgebildeten Nadeln zu dieser Art gebracht werden. Sie haben eine Länge von 30 Mill., bei einer Breite von 1 bis $1\frac{1}{4}$ Mill., sind steif und mit viel Kohlenrinde, vorn mit einer wenig vorgezogene Spitze, neben dem Mittelnerv sind mehrere sehr zarte und undeutliche seitlichen Längsnerven und dicht stehende Querrunzeln, welche diese Nadeln besonders auszeichnen (Fig. 53 b und 54 b vergrössert).

Sect. V. Tsuga.

24. **Pinus Dicksoniana** m. Taf. V, Fig. 59—63; zweimal vergrössert Fig. 60.

P. seminibus minutis, ala nucula subtrigona quadruplo longiore, apice angustata.

Cap Staratschin; auf der Rückseite desselben Steines Adiant. Dicksoni.

Ein wohl erhaltener Same liegt neben einem Zweiglein der Sequoia Nordenskiöldi. Er hat eine Länge von 11 Mill., der Kern ist sehr klein; er ist kaum 2 Mill. lang, während der Flügel eine Länge von 9 Mill. und eine grösste Breite von 4 Mill. hat; die grösste Breite ist unterhalb der Mitte, er ist gegen die Basis, wie nach vorn gleichmässig verschmälert; die innere Grenzlinie ist nur schwach gebogen, sehr stark dagegen die äussere. Der Flügel ist sehr zart. Der sehr kurze Samenkern ist am Grund verschmälert, oben aber stark verbreitert und fast gestutzt, so dass er eine fast dreieckige Form erhält.

Ist ähnlich der Pinus microsperma Hr. Islands (cf. Flora arctica I, Taf. XXIV, Fig. 11), der Flügel ist aber länger und oben mehr verschmälert. Gehört aber wohl wie diese Art in die Gruppe von Tsuga; in der That haben Pinus Tsuga Sieb. und P. canadensis L. kleine Samen von sehr ähnlicher Form, bei denen aber der Samenkern relativ grösser ist (cf. meine Flora arctica Taf. XXIV, Fig. 36).

Zu dieser Art rechne ich die Fig. 61—63 abgebildeten Blätter, welche denen der P. canadensis ungemein ähnlich sehen; sie sind zweizeilig am Zweig gestellt (Fig. 61, vergrössert Fig. 62), an beiden Enden stumpf zugerundet, am Grund mit einem kurzen Stielchen versehen; sie haben eine Länge von 7½ Mill., bei 2 Millim. Breite und besitzen einen deutlich vortretenden Mittelnerv. Zweifelhaft ist das Fig. 63 c (vergrössert 63 d) abgebildete sehr kleine Blatt, das eine elliptische Form hat. Es ist nur 4½ Mill. lang. Neben dem Mittelnerv sieht man mit der Loupe noch zahlreiche, sehr feine Streifen.

25. **Pinus Malmgreni** m. Taf. V, Fig. 64—68.

P. seminibus minutis, ala nucula ovata duplo longiore, lanceolata.

Cap Staratschin im schwarzen Schiefer.

Der Fig. 68 abgebildete Same hat eine Länge von 10½ Mill., wovon 4 auf den Kern und 6½ auf den Flügel fallen. Der Kern ist verkehrt eiförmig, oben stumpf zugerundet. Der Flügel hat eine Breite von 3 Mill. Es hat dieser Same genau dieselbe Grösse, wie bei P. Tsuga, und Kern und Flügel stehen in demselben Längenverhältniss, der Flügel ist aber bei der fossilen Art bedeutend schmäler.

Etwas grösser ist der Fig. 66 abgebildete Same; er hat 14½ Mill. Länge; es hat aber der Flügel dieselbe schmale Form, ebenso Fig. 67, bei dem aber das Nüsschen verkümmert zu sein scheint.

Unterscheidet sich von P. Dicksoniana durch den grösseren Samenkern und den relativ schmälern Flügel, gehört aber in dieselbe Abtheilung.

Da der Same dem von P. Tsuga sehr ähnlich ist, gehören wahrscheinlich die Fig. 64 und 65 (vergrössert Fig. 64 b) abgebildeten Blätter zu dieser Art. Sie stimmen nämlich fast ganz zu den Blättern der P. Tsuga. Sie sind vorn stumpf zugerundet oder etwas ausgerundet (Fig. 64), gegen den Grund zu allmählig verschmälert, steif, lederartig, mit einem ziemlich starken Mittelnerv und äusserst feinen seitlichen Längsstreifen und Querrunzeln. Von den Blättern der vorigen Art vornemlich durch die Verschmälerung an der Basis verschieden, durch welches Merkmal auch die Blätter der P. Tsuga von denen der P. canadensis sich unterscheiden.

Sect. VI. Picea Don. Tannen.

26. **Pinus impressa** m. Taf. V, Fig. 69—72.

P. seminibus magnis, nucula obovata, 10 Mill. longa, impressa.

Cap Staratschin schwarzer Schiefer.

Der Kern hat eine Länge von 10 Mill., bei 5 Mill. Breite, ist oben stumpf zugerundet, an der Basis verschmälert; an der Seite mit zwei tiefen, ovalen Eindrücken versehen. Der Flügel ist am Grund breit, der Vorderrand zerstört, daher seine Form nicht zu bestimmen ist.

Der grosse Samenkern und die tiefen Längseindrücke desselben sprechen für die Gruppe der Weisstannen. Der Kern hat genau dieselbe Länge, wie bei Pinus Steenstrupiana Hr. (Flora arctica I, Taf. XXIV, 25), ist aber am Grund mehr verschmälert und der Flügel scheint eine andere Form gehabt zu haben.

Ob Fig. 70 hierher gehört, ist zweifelhaft.

Zu dieser Art bringe die Fig. 71, 72 und 73 (vergrössert 72 und 73 b) abgebildeten Nadeln, welche denen der P. picea L. und P. balsamea L. ähnlich sehen. Sie haben eine Breite von 2½ Mill., sind aber nicht in der ganzen Länge erhalten; sie haben einen ziemlich starken Mittelnerv und jederseits circa 10 sehr zarte Längsstreifen. Der Rand ist umgerollt, was durch eine mit ihm parallel laufende Linie angezeigt wird.

Das Taf. XV, Fig. 61 b abgebildete Aestchen zeigt ebenfalls eine Weisstanne an. Es hat flache Blattpolster, welche spiralig um den Zweig herumstehen und nur sehr wenig hervortreten.

27. **Pinus hyperborea** Hr. Taf. XV, Fig. 61.

Heer Flora foss. arct. p. 94, Taf. XVII, Fig. 5 f; Contributions to the foss. Flora of Northgreenland p. 465, Taf. XLIV, Fig. 5, LVI, Fig. 9.

Im Bellsund, beim untersten Kohlenlager (1858).

Es liegt ein unvollständig erhaltenes Blatt neben einem Zweig des Taxodium distichum. Der erhaltene Theil hat eine Länge von 32 Mill., bei einer Breite von 4 Mill. Es ist das Blatt auswärts allmählig verschmälert, hat eine deutliche Längsfurche, lässt aber keine weitere Längsstreifen erkennen.

28. **Pinites latiporosus Cramer.**

Heer Flora foss. arctica p. 176.

Eisfiord im Grünhafen.

29. **Pinites pauciporosus Cramer.**

HEER Flora foss. arctica p. 176.

Grünhafen.

Gehört wahrscheinlich zu Pinus Ungeri Endl. Sp.

30. **Pinites cavernosus Cramer.**

HEER Flora foss. arctica p. 177.

Grünhafen.

III. Fam. Taxineae.

31. **Taxites Olriki** Hr. Taf. VI, Fig. 1, 2, vergrössert Fig. 1 c.

HEER Flora foss. arctica p. 95, Taf. I, Fig. 21—24 c, XLV, Fig. 1 a, b, c; Contributions to the Foss. Fl. of Northgreenland p. 465; Flora fossilis Alaskana p. 23.

Schwarze Schiefer des Cap Staratschin.

Das mit Ausnahme der Spitze wohl erhaltene Blatt, das Fig. 1, a abgebildet ist, hat eine Breite von 4 Mill., ist am Grund verschmälert, sonst parallelseitig. Der Mittelnerv tritt überall, stärker aber am Blattgrund hervor (Fig. 1 c vergrössert), zu jeder Seite desselben bemerken wir 5—6 äusserst feine Längsstreifen. Das Blatt scheint steif lederartig gewesen zu sein. Ist sehr ähnlich den auf Taf. I, Fig. 23 der Flora arctica abgebildeten Blättern aus Grönland. Neben demselben liegt die mittlere Parthie eines zweiten Blattes, das dieselbe Breite hat und dieselbe Streifung zeigt. Etwas schmäler sind zwei beisammenliegende Blattreste, welche in Fig. 2, a abgebildet sind. Sie haben einen zarten Mittelnerv und sehr zarte, gleich starke deutliche Nerven.

Ob der Taf. V, Fig. 25, c (vergrössert 25, d) abgebildete Blattfetzen zur vorliegenden Art gehöre, ist noch zweifelhaft. Er hat allerdings ganz die Breite des Taxites Olriki, eine ziemlich starke Mittelrippe und sehr feine Längsstreifen, über welche äusserst zarte Querrunzeln laufen; es ist diess Blatt aber ausgezeichnet durch einen stärkern, dem Rand parallel laufenden Streifen. Vielleicht rührt er von dem umgebogenen Rand her.

Torellia m.

Folia rigida coriacea, basin versus augustata, articulata, tenuiter costata, costis interstitiisque subtilissime striatis.

Semen nuciforme, basi truncatum, apice acuminatum.

32. **Torellia rigida** m. Taf. VI, Fig. 3—12, Taf. XVI, Fig. 1 b.

T. foliis lineari-lanceolatis, apice obtuse rotundatis, basin versus sensim angustatis, longitrorsum striatis.

Zahlreiche Blattreste im schwarzen Schiefer des Cap Staratschin; bei den meisten liegen Blattzweige von Sequoia.

Das Blatt muss steif lederartig gewesen sein, da es eine dicke Kohlenrinde zurückliess und tiefe Abdrücke bildet. Es hatte in der vordern Hälfte eine Breite von 4½ bis 6 Mill. und ist gegen die Basis zu sehr allmählig verschmälert und in einen kurzen Stiel auslaufend. Dieser ist am Grund etwas verdickt (Fig. 4, 8). Die Blattfläche ist zunächst von 8—10 dicken Längsnerven durchzogen (cf. Fig. 4 c, 5 b, 6 b, 11 b, wo Blattstücke vergrössert sind). Bei den meisten Blattstücken (Fig. 4, 5, 7) sind 8 solcher starker Längsrippen vorhanden, bei einem aber 10 (Fig, 6 b). Bei Fig. 4, 6, 7 haben wir die Blattspitze, die ganz stumpf zugerundet ist; die 8 Rippen laufen in diese Spitze aus und biegen sich dort zusammen. Bei der halben Blattlänge sind nur 6 Rippen und weiter unten nur 3 zu zählen (Fig. 4, 8); die Vermehrung der Rippen findet durch eine Gabeltheilung derselben statt, in ähnlicher Art wie bei Salisburea, nur dass die Theilung, der geringern Entwicklung der Blattfläche entsprechend, eine viel geringere ist.

Diese Hauptrippen sind der Länge nach sehr fein gestreift (Fig. 4 c, 6 b); ebenso sind auch die Zwischenräume zwischen den Rippen von sehr feinen Längsstreifen durchzogen (Fig. 4 c), deren 4—5 da zu sein scheinen. Bei mehreren Blattstücken sind diese feinern Streifen verwischt. Von Queradern ist bei den meisten nichts zu sehen, nur bei einem Stück bemerkt man einzelne schiefgehende, äusserst feine Querstreifen (Fig. 5 b vergrössert) und bei einem andern sehr dichtstehende gerade verlaufende Querstrichelchen. Es rühren diese aber wohl nur von Sprüngen in der Kohlenrinde her.

Sehr beachtenswerth ist die Verdickung an der Basis des Blattes (Fig. 4 b, 8), welche bei Fig. 4 eine fast runde Ansatzstelle weisst. Oberhalb derselben sind Eindrücke, als ob dort Schuppen gewesen. Ein Blatt (Fig. 10, zweimal vergrössert) ist stark gekrümmt und zeigt uns die Gablung der Nerven.

Fig. 12 giebt uns ein restaurirtes Blatt, wie es vollständig erhalten ausgesehen haben muss.

Die Nervation zeigt uns, dass das Blatt entweder zu den Gymnospermen oder Monocotyledonen gehören muss. Da es am Grund mit einem verdickten Gelenk versehen, werden die letztern ausgeschlossen und es können daher nur die Gymnospermen und zwar die Coniferen in Betracht kommen. Unter diesen finden wir Blätter mit ähnlicher Nervation bei den Abietineen (bei Araucaria Bidwillii, A. imbricata u. a. und bei Dammara), bei den Podocarpeen (bei Podocarpus in der Gruppe Nageia) und bei den Taxineen (bei Salisburea). Von allen diesen weichen die fossilen Blätter durch die parallelen, bis zur Blattspitze reichenden, gestreiften Rippen *) und die feinen Zwischennerven ab und weisen uns einen besondern Blatttypus, welcher eine eigenthümliche Gattung anzeigt, durch deren Namen ich an die hohen Verdienste des Herrn Prof. Torell in Lund um die Erforschung der arctischen Zone erinnern möchte.

Zu welcher Familie der Coniferen diese fossile Gattung zu bringen sei, ist noch zweifelhaft. Ich stelle sie vorläufig zu den Taxineen, weil bei der Gattung Salisburea eine ähnliche Lappenbildung vorkommt, wie bei Torellia bifida.

Zu dieser Art ziehe den Fig. 3 und 3 b abgebildeten Samen. Es ist ein Nüsschen von 8½—9½ Millim. Länge und 6—7 Mill. Breite; am Grunde schief gestutzt und dort etwas gerandet, die Seiten gerundet und vorn in eine Spitze auslaufend. Die dicke Kohlenrinde zeigt, dass die Samenschale holzig war, also ein Nüsschen darstellte, dessen Schale aussen etwas runzlich ist. Es ähnelt dieses Nüsschen dem von Podocarpus und Cephalotaxus und war im Leben wahrscheinlich von einem fleischigen Fruchtblatt umgeben.

33. **Torellia bifida** m. Taf. VI, Fig. 13.

T. foliis basi angustatis, apice bifidis.

Schwarze Schiefer des Cap Staratschin.

Das Blatt ist am Grund allmählig verschmälert und vorn tief in zwei Lappen gespalten. Am verschmälerten Blattgrund sind vier feine Rippen, von denen je zwei in einen Lappen laufen. Zwischen diesen tritt aber in den Lappen noch ein dritter auf. Zwischen den feinen Rippen sind äusserst zarte Zwischenstreifen. Der vordere Rand der Lappen ist nicht erhalten.

Es schliesst sich das Blatt in der Berippung nahe an die vorigen an, weicht aber in der eigenthümlichen Lappenbildung ab und erinnert in dieser Beziehung an Salisburea.

IV. Fam. Gnetaceae.

34. **Ephedrites Sotzkianus Ung.** Taf. VI, Fig. 14, XVI, Fig. 12 b.

E. ramis nodoso-articulatis, aphyllis, articulis cylindricis, striatis, punctatis, vaginis articulorum obsoletis.

Unger foss. Flora v. Sotzka p. 29, Taf. V, Fig. 1—11. Heer Fl. tert. Helv. I, 60.

Schwarze Schiefer des Cap Staratschin.

Es wurden mehrere Zweigstücke gefunden; Taf. VI, Fig. 14 hat eine Dicke von 5 Mill. und zeigt uns ein deutliches Gelenk, bei welchem der Zweig etwas angeschwollen ist. Er ist von Längsstreifen durchzogen, von welchen vier deutlich hervortreten. Dazwischen sind sehr feine, wellige Strichelchen und kleine runde Wärzchen. Auf der Rückseite sind schöne Zweiglein von Libocedrus Sabiniana und Sequoia Nordenskiöldi. Ein zweites Stück ist schmäler, aber auch mit solchen runden Wärzchen besetzt (Fig. 14 c, vergrössert 14 d).

In der Gliederung des Zweiges, wie in seiner Form und Streifung stimmt die Spitzberger-Pflanze mit der von Sotzka und vom hohen Rhonen überein. Bei dem letzteren haben wir ferner dieselben kleinen runden Wärzchen (die im Abdruck als Vertiefungen erscheinen), wie bei den Zweigen Spitzbergens (cf. Flora tert. Helv. I, p. 60, Taf. XXII, Fig. 2 a), daher dieselben für sie bezeichnend zu sein scheinen.

ZWEITE UNTERKLASSE. Monocotyledones.

ERSTE ORDNUNG. Glumaceae.

I. Fam. Gramineae.

35. **Phragmites oeningensis Alex. Br.** Taf. VI, Fig. 15—17, Taf. VII, Fig. 2 a.

*) Bei Araucaria Bidwillii sind ähnliche Längsrippen angedeutet, finden sich aber nur am Grunde des Blattes; auch ist die Blattform bei den Araucarien sehr verschieden.



Heer Flora foss. arct. p. 96. Contribut. to the Foss. Fl. of North-Greenland p. 466.
Cap Staratschin im Sandstein und schwarzen Schiefer.

Das Fig. 16 abgebildete Rohrstück hat eine Breite von 24 Mill. An dem Knoten bemerken wir eine Reihe von runden Wurzelnarben, welche aber sehr wenig hervortreten; auch die Streifen der Internodien sind grossentheils verwischt. Daneben liegt ein deutlicher gestreiftes Rohrstück derselben Art mit einem Knoten (F. 16 b).

Ein weiteres Rohrstück von derselben Dicke ist auf Taf. VII, Fig. 2, a abgebildet. Es hat einen Knoten und ist von zahlreichen Längsstreifen durchzogen.

Von Blättern sind nur einige Fetzen erhalten. Fig. 17 stellt einen solchen dar. Er hat eine Breite von 17 Mill. und ist von etwa 12 Längnerven durchzogen, die aber stellenweise verwischt sind. Die Zwischennerven sind sehr undeutlich.

Zu dieser Art ziehe die Fig. 15 (vergrössert 15 b) abgebildete Grasfrucht. Sie ist lanzettlich und 9½ Mill. lang, bei 3 Mill. Dicke, in der Mitte mit einer Längkante.

Poacites Brgn.

A. Spiculae et fructus.

36. **Poacites avenaceus** m. Taf. VI, Fig. 18, zweimal vergrössert Fig. 19.

P. spicula lanceolata, 18 Millim. longa, striata.

Cap Staratschin im schwarzen Schiefer.

Es hat das Aehrchen fast die Grösse und Form eines Haferaehrchens und zwar von Avena sativa. Wir sehen nur die beiden Glumae, während die Blümchen verdeckt sind, doch dürften die Anschwellungen am Grund dieselben andeuten. Die beiden Bälge sind von derselben Grösse, lanzettlich und vorn zugespitzt (Fig. 19 b vergrössert), doch nicht begrant. Jede ist von mehreren Längnerven durchzogen, von denen vier stärker hervortreten und die andern als äusserst feine Zwischennerven erscheinen.

Gehört wahrscheinlich zu Avena und dürfte mit A. sativa und orientalis verwandt sein, bei denen die Bälge ähnliche, stark vortretende Längnerven haben.

37. **Poacites hordeiformis** m. Taf. VI, Fig. 20, vergrössert Fig. 21.

P. spiculis unifloris, glumis linearibus, flosculis oblongis, paleis multi-striatis.

Schwarze Schiefer des Cap Staratschin.

Fig. 20 ist sehr wahrscheinlich ein einblüthiges Aehrchen. Die zwei Bälge (glumae) sind abstehend, haben die Länge des Blümchens, sind aber sehr schmal, linienförmig, mit einem etwas stärkeren mittleren und mehreren sehr zarten seitlichen Streifen. Das Blümchen ist länglich oval, 11 Mill. lang und 4 Mill. breit; die Spelzen (paleae) sind von mehreren zarten Längstreifen durchzogen; die äussere ist vorn in eine Spitze verlängert, doch fehlt die Borste, wenigstens ist keine zu sehen. Eine länglich ovale Parthie, die stärker gewölbt ist, rührt wohl von der durchgedrückten Frucht her.

Das einblüthige Aehrchen mit den linienförmigen Bälgen erinnert an Hordeum, doch ist das Aehrchen unbewaffnet.

38. **Poacites Friesianus** m. Taf. XV, Fig. 63.

P. spiculis unifloris, glumis inaequalibus, obsolete striatis.

Cap Staratschin im schwarzen Schiefer.

Das Aehrchen ist mit einem dünnen Stiele versehen, 10 Mill. lang, bei 6 Mill. Breite; die beiden Bälge sind ungleich gross, der rechtseitige ist viel kürzer und schmäler; er zeigt uns an der Basis die äussere, weiter oben die innere Seite, indem eine schieflaufende hervortretende Linie diese Drehung anzeigt; an dem linkseitigen bemerkt man mit der Loupe viele, sehr dicht stehende, aber äusserst zarte Längstreifen und keine stärkeren Längnerven. Von dem Blümchen sieht man nur eine ovale, zwischen den Bälgen hervortretende Spitze, die oben stumpflich zugerundet ist und keine Nervatur erkennen lässt. Es erinnert das Aehrchen an *Panicum*, doch ist die Grösse auffallend und der Umstand, dass eine ziemlich dicke Kohlenrinde vorhanden und deutliche Längnerven fehlen, macht es noch zweifelhaft, ob wir es hier überhaupt mit einem Grasährchen zu thun haben. Gegen eine dreiklappige Frucht spricht die ungleiche Grösse der Klappen, die dann angenommen werden müsste.

39. **Poacites laeviusculus** m. Taf. VI, Fig. 22, vergrössert Fig. 23.

P. flosculis 7 Mill. longis, ovalibus, laevibus, paleis duabus aequalibus, apice acutis.

Cap Staratschin, schwarze Schiefer.

Ein flachgedrücktes, ovales 7 Mill. langes und 3 Mill. breites Körperchen, das ein Grasblümchen darzustellen scheint. Es weisen darauf die zwei Spitzen, welche die Enden von zwei Blättchen sind, die einen

mittleren ovalen, aber unbestimmt umgrenzten Körper (die Frucht) umgeben. Streifen sind nicht zu sehen. Bälge (glumae) fehlen. Es müsste daher das Blümchen aus dem Aehrchen ausgefallen sein.

Neben der Frucht liegt ein 2 Mill. breites Halmstück mit feinen Längstreifen, welches wohl hierher gehört.

40. **Poacites effossus** m. Taf. VI, Fig. 24, vergrössert Fig. 25.

P. fructibus ovato-oblongis, parvulis, medio impressis.

Schwarze Schiefer des Cap Staratschin, bei Libocedrus.

Die Frucht hat eine Länge von 4½ Mill., bei 2½ Mill. Breite, sie ist länglich oval, nach vorn allmählig verschmälert, gewölbt, glatt, aber in der Mitte mit einem schwachen Längeindruck.

Aehnelt der Frucht von Lolium.

41. **Poacites sulcatus** m. Taf. VI, Fig. 26, vergrössert Fig. 27.

P. fructibus ovalibus, medio profunde sulcatis.

Schwarzer Schiefer des Cap Staratschin; auf der Rückseite ein Zweig und Same von Taxodium.

Die Frucht ist oval, nach beiden Enden gleichmässig verschmälert, 5¾ Mill. lang und 2½ Mill. breit. Sie hat eine tiefe und breite mittlere Furche. Die Frucht liegt auf einem 8 Mill. langen, 3½ Mill. breiten und vorn zugespitzten Blättchen, welches wahrscheinlich eine Spelze darstellt.

42. **Poacites parvulus** m. Taf. VI, Fig. 28, vergrössert Fig. 29.

P. fructibus minutis oblongo-ovalibus, subtilissime striatis.

Schwarze Schiefer des Cap Staratschin, bei der Fruchtschuppe von Sequoia.

Die sehr kleine, nur 3½ Mill. lange und 1 Mill. breite Frucht ist länglich oval, vorn etwas schmäler, mit äusserst zarten Längstreifen. Sie hat keine Längfurche. Sie ist aussen von einem dunklern Streifen eingefasst, welcher vielleicht von der Spelze herrührt.

B. Folia.

43. **Poacites Torelli** Hr. Taf. VI, Fig. 30.

P. foliis linearibus 4—5 Mill. latis, 10—14 striatis, laevibus.

Heer Flora foss. arct. p. 157, Tab. XXIX, Fig. 1 f, g.

Kingsbai und Cap Staratschin.

Das Fig. 30 abgebildete Blatt (aus der Kingsbai) ist nur 4 Mill. breit und von 10 gleich starken Längnerven durchzogen. Ein anderes Blattstück von derselben Stelle hat dagegen eine Breite von 5 Mill. und ist in 8 Centim. Länge erhalten. Der in der Flora arctica I, p. 96, aus Grönland beschriebene Blattrest gehört wahrscheinlich zu dieser Art.

44. **Poacites laevis** Br. Taf. VI, Fig. 31—34.

P. foliis 8—9 Mill. latis, 10—12 striatis, laevibus, culmo striato.

Heer Flora tert. Helv. I, p. 69.

Cap Staratschin mit Taxodium und Sequoia.

Das Fig. 31 abgebildete Blattstück ist stark zerdrückt und die Nervatur verwischt, doch scheinen 12 Längsnerven da zu sein und die Zwischennerven zu fehlen. Es muss ein breites Grasblatt gewesen sein, wie der P. laevis von Oeningen hatte. Die Fig. 32—34 abgebildeten Halmstücke sind dünner als die Oeningens, wogegen ein solches von Bilin (cf. Ettingshausen Flora von Bilin Taf. VI, 4) dieselbe Stärke hatte. Die Halme haben eine Dicke von 3½—4½ Mill. Fig. 33 zeigt uns einen Knoten und den Grund einer Blattscheide. Sie sind fein gestreift, die Streifen von ungleicher Stärke. Stellenweise ist die dicke Kohlenrinde erhalten. Die Knoten sind wenig vortretend und nicht angeschwollen, wie bei Poacites repens Hr (Flora tert. Helv. p. 70), der sonst gleich dicke Halme hat.

Es muss diess ein ziemlich grosses Gras mit starkem Halm und breiten Blättern gewesen sein.

45. **Poacites argutus** m. Taf. VI, Fig. 35, vergrössert Fig. 35 b, c.

P. foliis 3½ Mill. latis, nervis longitudinalibus 13, argutis, nervis interstitialibus tribus.

Cap Staratschin.

Zwar nur ein kleiner Blattfetzen, doch mit scharfer und deutlicher Nervation. Zunächst sehen wir 13 Längsnerven und zwischen je zwei noch drei äusserst zarte Zwischennerven (vergrössert 15 b und 15 c).

46. **Poacites trilineatus** m. Taf. VI, Fig. 36, vergrössert Fig. 36 b.

P. foliis anguste-linearibus, 2 Mill. latis, nervis primariis tribus, interstitialibus subtilissimis.

Cap Staratschin, schwarzer Schiefer, mit Zweigen von Sequoia Nordenskiöldi und Libocedrus.

Das schmale linienförmige Blatt hat 3 deutliche Längnerven und zwischen denselben mehrere, aber äusserst zarte und schwer zu sehende Zwischennerven.

47. **Poacites bilineatus** m. Taf. VI, Fig. 37.

P. foliis anguste-linearibus, 2 Mill. latis, binerviis.

Cap Staratschin, schwarzer Schiefer.

Ein Halmstück mit zwei, aber nur am Grund erhaltenen Blättern. Diese haben dieselbe Form wie bei voriger Art, aber nur zwei Längnerven. Zwischennerven scheinen da zu sein, sind aber nur sehr schwach angedeutet.

Gehört vielleicht mit der vorigen Art zusammen.

48. **Poacites lepidulus** m. Taf. VI, Fig. 38, vergrössert Fig. 39.

P. foliis 3 Mill. latis, nervis primariis 4, interstitialibus circ. tribus.

Cap Staratschin mit Zweigen der Sequoia.

Ein Halmstück das von Blättern umgeben ist, die aber nur am Grund erhalten sind. Am besten erhalten ist das an der rechten Seite; es ist von etwa 10—12 Längnerven durchzogen, von denen 4 etwas deutlicher hervorstehen; wo es in die Blattscheide übergeht, tritt eine ziemlich scharfe mittlere Kante hervor.

Gehört vielleicht zu Poac. lepidus (HEER Flora tert. Helv. III, p. 162), doch sind die Blätter viel schmäler und haben weniger Zwischennerven.

II. Fam. Cyperaceae.

49. **Cyperus arcticus** m. Taf. IV, Fig. 1 c—f, vergrössert g, h, Taf. VI, Fig. 40—46, XV, Fig. 26 b.

C. culmo striato, umbella triradiata, radiis longis, culmo vix angustioribus, spiculis lanceolatis, squamis apice acuminatis; foliis latis, nervis 8—10 fortioribus, interstitialibus subtilissimis.

Cap Staratschin im schwarzen Schiefer nicht selten.

Auf einer ziemlich grossem Platte (Taf. IV, Fig. 1) liegt neben den Zweigen der Sequoia Nordenskiöldi ein langer zusammengedrückter Halm, der oben in drei doldig gestellte Aeste sich spaltet, deren Ende aber nicht erhalten ist, welche aber sehr wahrscheinlich vorn nochmals doldig gestellte Aestchen getragen haben, an welchen die Aehren befestigt waren. Dafür spricht die auf der Rückseite der Gegenplatte liegende kleine Aehre (Fig. 1 f, vergrössert 1 g), die aus zweizeilig geordneten, dicht beisammen stehenden Deckblättern besteht. Das Aehrchen ist stark 2 Mill. breit und 6 Mill. lang, doch am Grund gebrochen und nicht in der ganzen Länge erhalten. Die Deckblätter sind schmal und vorn zugespitzt.

Der Halm hat eine Breite von 2¼ Mill. und ist von 5—7 Längnerven durchzogen, von welchen jederseits einer, der dem Rande näher liegt, stärker hervortritt, während die mittleren sehr zart und zum Theil verwischt sind. Die drei von einem Punkt entspringenden Aeste sind wenig schmäler und auch von etwa 5 feinen Längsstreifen durchzogen, von denen ebenfalls je einer längs des Randes stärker ist. Einer ist bis 54 Millim. Länge erhalten, ohne sich weiter zu veraesteln. Da, wo die Aeste auslaufen, sind am Halm Spuren der Ansatzstellen der Blattscheiden, welche wahrscheinlich dort befestigt waren, doch sind diese nicht erhalten.

Auf der Rückseite der Gegenplatte sind bei dem Cyperus-Aehrchen zwei Blattfetzen (Fig. 1 d, e, vergrössert 1 h), welche wahrscheinlich zur vorliegenden Art gehören. Sie haben 9—10 stärkere Längnerven, zwischen welchen zarte Zwischennerven deutlich hervortreten. Es scheinen deren 4—5 vorhanden zu sein (Fig. 1 h). Die Blattstücke haben eine Breite von 6—7 Mill. und alle Hauptnerven haben dieselbe Stärke. Auf demselben Stein liegt aber noch ein drittes Blattstück, das sehr schmal und vorn zugespitzt ist und wahrscheinlich aus der Dolde stammt.

Andere Blattstücke, welche zu dieser Art gehören, sind auf Taf. VI, Fig. 43 a, 44 und 45 abgebildet. Fig. 44 hat eine Breite von 7½ Mill. und ist nach vorn allmählig etwas verschmälert. Die Streifung ist zum Theil verwischt, doch sieht man deutlich, das zwischen den stärkeren Längstreifen feine Zwischenstreifen liegen.

Ueber die Mitte läuft eine seichte Längsfurche. Auch dieses Blattstück liegt bei schönen Zweigen von Sequoia Nordenskiöldi. Fig. 43 a findet sich mit der Nadel der Pinus polaris und dem Samen von Viburnum macrospermum auf demselben Stein. Das Blatt hat eine Breite von 6 Mill.; es hat 8 Längstreifen, zwischen welchen mehrere Zwischennerven liegen. Die ersteren sind nicht alle gleich weit von einander entfernt, und die 2 äusseren sind etwas stärker. Bei Taf. XV, Fig. 26 b haben wir die äusserste Parthie des Blattes. Es ist nur 3 Mill. breit und hat nur 5 Längnerven.

Bei Taf VI, Fig. 41 haben wir die Spitze eines viel stärkeren Halmstückes als Taf. IV, Fig. 1 c. Der starke Längseindruck in der Mitte lässt vermuthen, dass er dreikantig war. Von demselben läuft auf der rechten Seite ein 4 Mill. breites Blatt aus, das nach vorn sich etwas verschmälert. Es scheint 6 gleich starke Längsnerven zu haben; doch ist die Nervatur theilweise verwischt. Immerhin sehen wir aus diesem Stück, dass die Dolde am Grund von breiten Blattscheiden umgeben war.

Von einem ebenso dicken Halmstück ist in Fig. 45 c ein Stück erhalten. Es zeigt auch innerhalb des Randes einen stärkern Längsstreifen, zwischen denselben aber 13—15 zartere, also mehr als die dünneren Halme (Taf. IV, Fig. 1 c). Fig 46 ist ein 102 Mill. langer Blüthenstrahl, der in starkem Bogen gekrümmt ist und zeigt uns, dass diese Art sehr lange Aehrenstrahlen hatte. Er ist 2 Mill. breit und zeigt uns stellenweise 5 Längsnerven, von denen zwei, dem Rande genäherte, stärker sind; dazwischen sind noch feinere, zum Theil verwischte Streifen (Fig. 46 b ein Stück vergrössert).

Fig. 42 zeigt uns (vergrössert) ein 7½ Mill. langes Aehrchen mit dicht stehenden, vorn zugespitzten Deckblättern, welches offenbar auch zu unserer Art gehört und Fig. 40 (vergrössert Fig. 40 b) eine Frucht, die wir hierher bringen dürfen. Sie ist am Grund zerstört; die vordere Parthie ist zugerundet und vorn mit einem Spitzchen (Griffel) versehen. Die Längsfurche deutet an, dass sie dreikantig war. Ihre Breite beträgt fast 3 Mill. Sie stimmt mit dem Cyperites islandicus (Flora foss. arct. p. 145) überein, nur fehlt diesem die Längsfurche.

Diese Aehrchen und die doldige Stellung der Blüthenzweige lassen nicht zweifeln, dass die vorliegende Pflanze zu Cyperus gehöre. Es hatte die Art breite und lange Blätter mit 9—10 stärkeren und mit zahlreichen feinen Längssteifen, aber ohne deutlich vortretenden Mittelnerv, eine wenig strahlige Dolde, die von breiten, langen Blättern umgeben war und lange dünne Strahlen, an welchen vorn wohl zu mehreren die kleinen dünnen, zweizeiligen Aehrchen befestigt waren.

Bei den meisten lebenden Cyperus-Arten mit ausgebreiteter Blattfläche haben wir einen stärkeren Mittelnerv, doch tritt er bei manchen Arten, namentlich in den Scheidenblättern, nur wenig hervor (so bei C. alternifolius, C. congestus Vahl, C. strigosus L., C. vegetus W. u. a. m.) und bei einigen (so bei C. pulcher Thbg) fehlt er gänzlich. In Grösse und Breite der Blätter kann die Art Spitzbergens mit Cyperus longus L. und C. Monti L. verglichen werden, welche einen kaum merklich vortretenden Mittelnerv besitzen.

50. **Carex Anderssoni** m. Taf. V, Fig. 34 b, 47 b, c, Taf. VI, Fig. 47—50, vergrössert Fig. 48 b, 49 b, 50 b.

C. fructibus ovato-lanceolatis, apice longe acuminatis, dorso striatis.

Im schwarzen Schiefer des Cap Staratschin.

Die Fig. 47 (vergrössert Fig. 48) abgebildete Frucht hat so grosse Aehnlichkeit mit derjenigen von Carex, namentlich C. vesicaria L., dass sie wohl unzweifelhaft dieser Gattung angehört. Sie hat eine Länge von 9 Mill., bei einer Breite von 3½ Mill. Diese grösste Breite fällt fast auf die Mitte der Frucht; gegen den Grund zu ist sie stark verschmälert und an der Basis stumpflich zugerundet; noch stärker ist sie nach vorn verschmälert und in eine Spitze ausgezogen. An der Seite ist sie von zarten Längsnerven durchzogen, von welchen fünf deutlicher hervortreten.

Mit dieser Frucht vereinige ich die Fig. 49 und 50 abgebildeten Blattstücke, da dieselben denen der Carex vesicaria L. sehr ähnlich sehen. Sie haben eine Breite von 2½—3 Mill.; einen deutlichen aber feinen Mittelnerv, zu jeder Seite desselben 2 Längsnerven, zwischen welchen noch äusserst zarte Zwischennerven sind (cf. Fig. 49 b, 50 b). Eines dieser Blattstücke liegt auf derselben Steinplatte mit Pinus polaris und P. Abies L., Sequoia Nordenskiöldi und Libocedrus Sabiniana (Taf. V, Fig. 47 b, vergrössert 47 c).

51. **Carex Berggreni** m. Taf. VI, Fig. 51 a 53, zweimal vergrössert 52, 54.

C. fructibus ovato-lanceolatis, laeviusculis.

Cap Staratschin, schwarze Schiefer; eine Frucht (Fig. 51) liegt neben Cypselites sulcatus.

Es wurden zwei Früchte gefunden. Fig. 51 a hat eine Länge von 9½ Mill. und eine Breite von 4 Mill., während Fig. 53 7 Mill. lang und 3 Mill. breit ist. Sie sind nach vorn zu allmählig verschmälert, ebenso gegen den Grund. Sie ist äusserst fein gestreift (Fig. 52, 54), so dass sie dem unbewaffneten Auge ganz glatt erscheint.

52. **Carex hyperborea** m. Taf. VI, Fig. 55 a.

C. fructibus ovatis, basi inflatis, apice longe acuminatis.

Im schwarzen Schiefer des Cap Staratschin mit einem Blatt der Pinus Dicksoniana und Carpolithes clavatus.

Die Frucht ist 7 Mill. lang, am Grund 4 Mill. breit. Dieser ist ganz stumpf zugerundet. Nach vorn ist sie allmählig verschmälert und in eine Spitze auslaufend. Sie ist von mehreren Längstreifen durchzogen. Sie erinnert in der Form an die Frucht der C. paradoxa, ist aber viel grösser.

53. **Carex misella** m. Taf. VI, Fig. 56, vergrössert Fig. 57.

C. fructibus parvulis, lanceolatis, unicostatis.

Cap Staratschin, schwarze Schiefer.

Eine kleine nur 4 Mill. lange und 1⅓ Mill. breite Frucht. Sie ist lanzettlich, nach vorn allmählig verschmälert, mit äusserst zarten Längstreifen und einer hervortretenden Kante. Von der untern Hälfte ist die Kohlenrinde erhalten, während die obere Hälfte nur in Abdruck vorhanden ist. Eine zweite Frucht von solcher Form und Grösse und hervortretender Längkante von derselben Stelle.

Hier haben wir die Früchte ohne den utriculus, während bei den vorigen Arten die Früchte noch vom Schlauch umgeben sind.

54. **Carex ultima** m. Taf. VIII, Fig. 4 b, vergrössert 4 c.

C. fructibus parvulis, ovatis, 3-striatis.

Kingsbai.

Eine 2¾ Mill. breite und wahrscheinlich 4½ Mill. lange Frucht, deren Spitze aber nicht erhalten ist. Sie ist eiförmig, am Grund stumpf zugerundet, nach vorn verschmälert, von drei Längstreifen durchzogen, von denen die beiden seitlichen wohl die Grenze des Samens gegen den Utriculus und der mittlere eine Längkante der Frucht bezeichnen.

55. **Carex antiqua** Hr. Taf. VI, Fig. 67, vergrössert Fig. 68.

C. fructibus in spicam densam congestis, breviter ovalibus, 2—2½ Mill. longis.

Heer miocene baltische Flora p. 28, Taf. III, Fig. 18—20.

Cap Staratschin, schwarzer Schiefer.

Es liegen drei Früchte dicht beisammen, von denen die oberste am besten erhalten ist; sie hat 2½ Mill. Länge, bei 1¾ Mill. Breite, ist am Grund stumpf zugerundet, vorn in eine kurze Spitze verschmälert. Ueber die Mitte des Fruchtabdruckes geht eine schwache Längskante. Stimmt wohl mit der Frucht des Samlandes überein, nur ist sie etwas grösser, als die meisten Stücke dieser Lokalität.

56. **Cyperites strictus** m. Taf. VI, Fig. 58, 60, vergrössert Fig. 59, 61.

C. foliis anguste linearibus, medio sulcatis, utrinque nervis primariis quatuor, interstitialibus 3—4.

Cap Staratschin.

Ein 2 Mill. breites, linienförmiges Blatt, das in der Mitte von einer schmalen, scharf umgrenzten Längfurche durchzogen ist und jederseits derselben vier stärkere Längsnerven besitzt. Zwischen je 2 Längsnerven sehen wir 3—4 äusserst feine Zwischennerven. Das Blatt hat dieselbe Breite, wie bei Carex Anderssoni, aber zahlreichere Nerven.

Gehört wohl zu Carex.

57. **Cyperites argutulus** m. Taf. VI, Fig. 62, vergrössert Fig. 63, Taf. XVI, Fig. 1 c.

C. foliis anguste linearibus, medio trilineatis.

Cap Staratschin, schwarze Schiefer; ein Blatt bei der Flügeldecke des Elater Ehrenswærdi.

Das lange linienförmige Blatt hat eine Breite von 3 Mill. Ueber die Mitte desselben laufen 3 Streifen, von denen der mittlere stärker ist und eine feine Längsfurche darstellt, die beiden seitlichen sind Längsnerven, welche die Furche einfassen. Weiter aussen folgen äusserst zarte Längsnerven, von welchen 2—3 stellenweise etwas stärker hervortreten (Fig. 63 vergrössert).

58. **Cyperites trimerus** m. Taf. VI, Fig. 64, vergrössert Fig. 64 b.

C. foliis 4 Mill. latis, medio leviter costatis, utrinque nervo fortiore unico, interstitialibus tribus.

Cap Staratschin, schwarzer Schiefer.

Ein Blattstück, das zunächst von drei stärken Längnerven durchzogen ist, von denen der mittlere als Kante hervortritt, die beiden Seitlichen aber schwächer sind. Zwischen diesen und der Mittelrippe sind je 3 zarte Zwischennerven, während zwischen ihnen und dem Rande nur 2 vorhanden sind.

Erinnert in der Nervation am meisten an Carex pilosa.

ZWEITE ORDNUNG. CORONARIAE.

I. Fam. Juncaceae.

59. **Juncus antiquus** m. Taf. VI, Fig. 65, 66.

J. vagina aphylla, apice rotundata, nervis longitudinalibus octo.

Schwarze Schiefer des Cap Staratschin.

Das Fig. 65 abgebildete Blattstück, halte ich für eine Scheide eines Juncus, wie wir ähnliche bei Juncus conglomeratus L., J. glaucus Ehrh. und Verwandten am Grund der Halme antreffen. Sie hat eine Breite von 4 Mill., ist linienförmig und vorn stumpf zugerundet. Sie ist von acht gleich starken und deutlich hervortretenden Längsnerven durchzogen, dagegen sind keine Quernerven da und auch Zwischennerven sind nicht sicher ermittelt.

Mit dieser Blattscheide vereine das Fig. 66 abgebildete Rhizom, von welchem mehrere fein gestreifte Halme aufsteigen. Die starke Kohlenrinde beweist das es Halme und nicht Blätter sind. Es hätte dann dieser Juncus ein kriechendes Rhizom gehabt, wie ein solches vielen lebenden Arten zukommt.

Die Form des vorn stumpf zugerundeten Blattes erinnert auch an Zostera. Doch haben wir bei dieser Gattung zahlreiche Quer- und Zwischennerven.

DRITTE ORDNUNG. SPADICIFLORAE.

I. Fam. Aroideae.

60. **Acorus brachystachys** m. Taf. VIII, Fig. 7, 8.

A. spadice brevi, floribus omnino tecto.

Cap Staratschin im Sandstein.

Fig. 7 zeigt uns einen 8 Mill. breiten Blüthenschaft, an dessen Seite eine 13 Mill. lange und 5 Mill breite Achre steht. Die über derselben stehende Parthie ist wohl das Deckblatt (Spatha), das dieselbe Stellung hat, wie bei Acorus Calamus L., aber keine deutliche Streifung erkennen lässt. Die kurze Blüthenaehre ist länglich oval und dicht mit Blüthen bekleidet, die aber stark zerdrückt, so dass die Form der einzelnen Blüthen nicht zu bestimmen ist. Sie sind spiralig um die Achse geordnet, wie aus den deutlich vortretenden schiefen Streifen hervorgeht und müssen klein gewesen sein.

Neben dem Blüthenschaft liegen Blattreste, von denen einer am Grunde von demselben ausläuft; er hat eine Breite von 7 Mill., ist undeutlich gestreift, während ein zweiter parallele Längsstreifen hat.

Das zweite Stück (Fig. 8 a, b) ist kleiner, zeigt uns aber in gleicher Weise an der Seite des Blüthenschaftes eine kurze Blüthenaehre, mit dicht stehenden Blüthen. Daneben liegt ein Rhizom (Fig. 8 b), das wahrscheinlich zur vorliegenden Art gehört. Es ist fein runzlich, mit einigen undeutlichen, stumpfen Warzen versehen, welche wahrscheinlich die Ansatzstellen von Wurzeln darstellen. Ein tiefer Querring mit aufgeworfenem Rand deutet einen Knoten an. Das breite Blattstück Fig. 8 c gehört zu Iris latifolia.

II. Fam. Typhaceae.

61. **Sparganium crassum** m. Taf. VII, Fig. 3 c.

Sp. caule crasso, striato, pedunculis apice incrassatis.

Im Sandstein des Cap Staratschin, bei den Früchten der Nordenskiöldia.

Der Stengel ist 12 Mill. breit und von ziemlich tiefen, parallelen Streifen durchzogen, welche indessen auf dem sehr unebenen Gestein wenig hervortreten. An einer Stelle ist ein Quereindruck, welcher wahrschein-



lich von der Insertion einer Blattscheide herrührt. Dort entspringt auf der linken Seite ein auswärts sich allmählig verdickendes Aestchen, das der Länge nach gestreift ist. An demselben ist ein Capitulum befestigt, welches aus zahlreichen, dicht beisammen stehenden Früchten gebildet ist. Die Früchte sind gegen die Basis keilförmig verschmälert, vorn gestutzt (Fig. 3 d vergrössert) aber wohl nur, weil sie dort abgebrochen sind. Für Sparganium spricht ein zweites Köpfchen, das von dem vorigen um 16 Mill. entfernt höher oben liegt, und sammt dem Stiel theilweise von Blattresten verdeckt ist. Es standen demnach wahrscheinlich mehrere Fruchtköpfchen an einem, hin und her gebogenen Fruchtstiel, wie bei Sparganium ramosum L. Von dieser Art, wie auch von Sp. valdense, unterscheidet sich die Spitzberger vornemlich durch den bei dem Köpfchen keulenförmig angeschwollenen Fruchtstiel.

VIERTE ORDNUNG. FLUVIALES.

I. Fam. Najadeae.

62. **Najas striata** m. Taf. VIII, Fig. 5, vergrössert Fig. 6.

N. fructibus ovato-lanceolatis, longitudinaliter striatis, stylo longiusculo.

Kingsbai.

Neben schmalen, linienförmigen und gestreiften Stengelstücken liegt eine ei-lanzettliche Frucht, welche 7 Mill. Länge, bei 2½ Mill. Breite hat (Fig. 5 a, vergrössert Fig. 6). Sie ist vorn etwas mehr verschmälert als am Grunde und von deutlichen Längstreifen durchzogen, deren wir auf der vorliegenden Seite vier wahrnehmen, von denen ein mittlerer stärker hervortritt. Wo der Griffel angesetzt ist, bemerken wir eine Querlinie. Der Griffel ist ziemlich lang, oben wahrscheinlich in zwei lange Narben gespalten, von welchen aber nur die eine erhalten ist. Ist sehr ähnlich der Najas stylosa HR Flora tert. Helv. I, p. 103, aber durch die Längsstreifen der Frucht verschieden. In der Form ähnelt die Frucht sehr derjenigen der Najas (Caulinia) flexilis R., die auch einen langen Griffel hat, ist aber viel grösser und nicht glatt.

Ob die neben der Frucht liegenden Stengelreste dazu gehören ist nicht sicher. Bei einem Stück scheint ein am Grunde scheidiges Blatt von dem Stengel abzugehen (Fig. 5 c); es ist gestreift, lässt aber keine Zähne erkennen.

63. **Potamogeton Nordenskiöldi** Hr. Taf. VIII, Fig. 9, 10, Taf. IV, Fig. 18 a, vergrössert Fig. 19. Taf. XV, Fig. 51 b.

HEER Flora foss. arctica p. 157, Taf. XXX, Fig. 1 b, 5 c, d, 6, 7, 8.

Cap Staratschin im schwarzen Schiefer und im Sandstein.

Es wurden ein paar Blattfetzen gefunden, welche völlig mit den in meiner Flora arctica aus dem Bellsunde beschriebenen übereinstimmen. Bei Fig. 10 aus dem schwarzen Schiefer haben wir deutliche parallele Längsnerven. Die Interstitien sind durch zahlreiche schief stehende Queräderchen in viereckige Zellen abgetheilt.

Zu dieser Art rechne ich die Fig. 9 (vergrössert 9 b) abgebildete Frucht, da dieselbe der von Potamogeton fluitans Roth und P. natans L. sehr ähnlich sieht, mit welchen Arten auch die Blätter am meisten übereinkommen. Die Frucht hat eine Länge von 6½ Mill. und eine Breite von 4 Mill. Sie läuft vorn in eine Spitze aus, ist aber am Grund zugerundet. Sie ist gekrümmt, die Bauchseite verläuft fast gerade, die Rückenseite in einer starken Bogenlinie. Die Samenhöhle ist länglich oval. Die dicke Kohlenrinde zeigt ein Nüsschenartiges Pericarpium an. Die Frucht ist etwas grösser als bei P. fluitans und liegt mit Resten der Sequoia Nordenskiöldi, Cyperus arcticus und einer kleinen Zapfenschuppe von Taxodium auf demselben Stein. Etwas kleiner ist die Taf. IV, Fig. 18 a abgebildete Frucht. Sie ist sehr ähnlich dem Carpolithes Najadum H. aus Island (Flora arctica p. 154), aber am Grund stumpfer zugerundet.

FÜNFTE ORDNUNG. HELOBIAE.

I. Fam. Alismaceae.

64. **Sagittaria (?) difficilis** m, Taf. VIII. Fig. 11—13.

S. carpellis complanatis, 8 Mill. longis, subovatis, apice mucronulatis.

Cap Staratschin im schwarzen Schiefer, neben einem Blattstück von Torellia rigida (Fig. 11 b).

Es liegen, Fig. 11 a, zwei flache Carpellen übereinander, die eine Länge von 8 Mill. und eine Breite von 4 Mill. haben. Sie sind am Grund stumpf zugerundet; die Bauchlinie verläuft in ziemlich gerader Linie, während die

Rückenlinie in einem starken Bogen. Vorn läuft die Frucht in eine Spitze aus. Wahrscheinlich standen zahlreiche solcher Früchte um eine gemeinsame Achse, von denen aber nur zwei auf uns gekommen sind. Ob die Frucht Fig. 12 a hierher gehöre, ist noch zweifelhaft. Sie hat eine Länge von 7½ Mill. und eine Breite von 4 Mill. Die Rückenlinie ist etwas weniger stark gekrümmt. Neben ihr liegt ein Radius des Cyperus arcticus (Fig. 12 b).

Ist ähnlich dem Carpolithes geminus aus Island (Flora arctica p. 154), aber grösser und mit viel stärker gebogener Rückenlinie. Es können die Carpellen von Ranunculus, Potamogeton, Alisma und Sagittaria in Betracht kommen; am meisten stimmen in der Form und Grösse die Früchte von Sagittaria sagittifolia zu unserer Art; Alisma hat viel kleinere Carpelle und beim Laichkraut sind sie nüsschenartig.

Zu Sagittaria gehört wohl auch Fig. 13, indem hier die Ansätze mehrerer Aeste wirtelförmig um den Stengel herumstehen, wie diess bei den Blüthenständen der Sagittaria der Fall ist.

65. **Sagittaria (?) hyperborea** m. Taf. VIII, Fig. 14, zweimal vergrössert Fig. 14 b.

S. carpellis complanatis, 7 Mill. longis, ovalibus.

Kingsbai.

Es liegen hier zwei Fruchtblätter neben einander, sich längs der fast geraden Bauchlinie berührend. Die Länge beträgt nahezu 7 Mill.; die grösste Breite fällt oberhalb der Mitte, vorn läuft sie in eine Spitze aus, die aber nicht ganz erhalten ist. Die Rückenlinie ist stark gebogen. Ihr parallel, und vom Rande 1 Mill. entfernt, läuft eine Linie, welche die Grenze des Fruchtfaches bezeichnet, welches Fruchtfach eine Breite von 2 Mill. hat. Es ist oben gegen die Spitze vorgebogen. Dadurch, sowohl wie durch die stärkere Verschmälerung am Grund unterscheidet sich diese Art von der vorhergehenden.

SECHSTE ORDNUNG. Ensatae.

I. Fam. Irideae.

66. **Iris latifolia** Hr. Taf. VIII, Fig. 1—4, 8 c, Taf. IX.

I. foliis firmis, latissimis, ensatis (?) lanceolato-linearibus, irregulariter striatis, caule elato, ramoso.

Heer Miocene baltische Flora S. 29, Taf. IV, Fig. 1—6.

Im Eisfiord (Taf. VIII, Fig. 8 c und Taf. IX) und in der Kingsbai (Taf. VIII, Fig. 1—4). Das Hauptstück befindet sich auf einer sehr grossen dunkelgrauen Sandsteinplatte, welche zwischen dem Cap Staratschin und dem Grünhafen gefunden wurde. Es liegen auf derselben mehrere grossen Blattstücke und Stengelreste, von welchen ich auf Taf. IX die wichtigsten (näher zusammengerückt, damit sie auf der Tafel Platz haben) dargestellt habe.

Die Blätter haben eine Breite von 28, 35 bis 38 Mill. und müssen sehr lang gewesen sein, doch ist keines in der ganzen Länge erhalten. Die breiteren sind parallelseitig (Fig 1, 5, 6), die schmäleren nach einer Seite etwas verschmälert und stellen wohl die nach oben sich zuspitzende Parthie des Blattes dar. Sie sind von zahlreichen Streifen durchzogen. Bei Fig. 3 haben wir, 2—3 Mill. von einander abstehende Nerven, zwischen welchen 2—4 sehr zarte, grossentheils verwischte Zwischennerven stehen. Bei Fig. 2 haben wir nur wenige stärkere Streifen, in den Zwischenräumen zahlreiche feinere; ähnlich bei Fig. 4. Bei Fig. 5 und 6 sind mehrere stärkere Längsnerven, von denen wieder einzelne rippenartig hervorstehen und stellenweise mehr verdickt sind, und zwischen denselben haben wir zartere, deren Zahl und Stärke variabel ist. Bei Fig. 1 sind die stärkeren Längsnerven fast zurückgetreten und alle Nerven erscheinen so ziemlich von gleicher Stärke. Es haben diese Blätter eine ziemlich starke Kohlenrinde zurückgelassen, müssen also ziemlich dick gewesen sein. Die Blätter Fig. 5, 6 und 6 b sind so gestellt, dass sie wahrscheinlich am Grund zusammengingen und sich da, nach Art der Irisblätter umfasst haben.

Fig. 9 ist wahrscheinlich ein Rest des Rhizomes. Er ist runzlich und stellenweise mit kleinen Warzen besetzt. Es sind ein paar Ringe angedeutet, doch allerdings nur schwach ausgesprochen.

Vom Stengel sind zwei Stücke bei den Blättern (Fig. 10, 11). Sie sind cylindrisch mit unregelmässig gestellten Längsstreifen und hier und da mit Eindrücken, oben in lange Aeste getheilt (Fig. 10), welche wahrscheinlich vorn die Blüthen trugen. Die scheidenförmigen Blätter, aus deren Achsel diese Aeste hervorgingen, sind verloren gegangen.

Ein sehr breites Blattstück, das ich hierher rechne, liegt neben Acorus brachystachys im Sandstein des Cap Staratschin. Die Längsnerven sind in dem unebenen Stein hin und her gebogen und dadurch undeutlich geworden. Ueber die Mitte läuft eine Längsrippe (Taf. VIII, Fig. 8 c). Ein zweites 35 Mill. breites und 15

Centim. langes Blattstück derselben Lokalität zeigt uns die zahlreichen, parallelen Längsnerven noch deutlicher, wie die hervortretende Mittelrippe.

Taf. IX, Fig. 12 haben wir einen Samen, der sehr wohl mit Iris-Samen übereinstimmt. Er ist fast halbkreisförmig, mit gerader Nahtlinie und bogenförmiger Aussenlinie, indem wahrscheinlich wie bei den lebenden Iris-Arten die Samen in zwei Reihen lagen. Der Rand ist fein gestreift. Der Same hat eine Länge von 8 Mill., bei einer Breite von 4 Mill., ist platt, breit gerändert. Die innere 2½ Mill. breite Parthie stellt wahrscheinlich den Eiweisskörper dar.

Die Blätter stimmen wohl überein mit der Pflanze des Samlandes und ebenso die Stengelstücke, soweit sie im Samland erhalten sind.

Zu dieser Art rechne ich auch die Taf. VIII Fig. 1—4 abgebildeten Pflanzenreste aus der Kingsbai.

Wir haben auf Fig. 1 und 2 neben dem Rhizom die Blattreste. Das Rhizom ist dick und mit zahlreichen dicht beisammenstehenden Ringen versehen, die, obwohl dasselbe sehr stark zusammengedrückt ist, doch ziemlich deutlich hervortreten. Auf demselben sind zahlreiche rundliche Wärzchen, welche an den meisten Stellen ohne bestimmte Ordnung auftreten, an andern aber in Reihen stehen. Es sind ohne Zweifel die Ansatzstellen der Wurzelfasern, welche dicht beisammen standen und ziemlich stark und lang gewesen sind, wie einige wohl erhaltenen Abdrücke zeigen (Fig. 2 b). Die Blätter gehen am Grunde scheidenartig zusammen, wie bei Iris (Fig. 1 c, 2 c). Sie sind breit und von vielen Längsnerven durchzogen, zwischen welchen noch mehrere feinere sind, deren Zahl aber schwer zu bestimmen ist. Bei Fig. 1 d sind 9—10 stärkere, 2 Mill. von einander entfernte Längsnerven und je 4—5 feinere Zwischennerven, die sehr zart sind. Bei den schmalen Blattstücken, welche wahrscheinlich aus der äusseren Parthie des Blattes kommen, sind je 3 feinere Zwischennerven, zwischen den 2 stärkeren, die 1 Mill. von einander entfernt sind. Bei Fig. 3 aber sind die stärkeren fast ganz zurückgetreten, so dass alle fast dieselbe Stärke haben, wodurch dieses Blattstück, dem von Arundo Goepperti sehr ähnlich wird. Bei Fig. 2 d erhebt sich neben den Blättern aus dem Rhizom ein Stengel, der am Grund mit rundlichen Eindrücken versehen ist, welche wahrscheinlich von Wurzelfasern herrühren.

Auch Fig. 3 b stellt ein Stengelstück dar, ebenso Fig. 1 b, welches das Blatt c, das am Grund gespalten ist, wahrscheinlich scheidig umfasst hat.

Das Rhizom ist sehr ähnlich dem von Arundo Goepperti, hat aber kleinere und dichter beisammen stehende Warzen.

67. **Iridium grönlandicum** Hr. Taf. VII, Fig. 5 c, 6 b.

HEER Flora foss. arctica p. 97, Taf. III, Fig. 10, 11.

Sandstein des Cap Staratschin.

Bei den Rhizomresten der Nymphaea arctica und Früchten der Nordenskiöldia liegen breite von tiefen parallelen Furchen durchzogene Bänder, welche mit Pflanzenresten Grönlands übereinstimmen, die ich in meiner Flora der Polarländer als Iridium grönlandicum beschrieben habe, ohne ihnen eine bestimmte Stellung im Systeme anweisen zu können. Leider bringen auch diese Blattreste Spitzbergens keine neuen Aufschlüsse. Es müssen breite Blätter gewesen sein, mit parallelen tiefen Furchen, welche 3½ bis 6 Mill. von einander abstehen. Diese Interstitien sind von parallelen Längsnerven durchzogen, ob aber zwischen diesen noch weitere feinere Längsnerven sind, ist nicht zu ermitteln.

Neben dem Blatt Fig, 6 b liegt ein mit Querringen versehener, mit glänzendschwarzer Kohlenrinde bekleideter Pflanzenrest, der wahrscheinlich von einem Rhizom herrührt und an den Wurzelstock von Iris erinnert.

DRITTE UNTERKLASSE. DICOTYLEDONEÆ.

ERSTE COHORTE. APETALÆ.

ERSTE ORDNUNG. ITEOIDEAE.

I. Fam. Salicineae.

68. **Populus Richardsoni** Hr. Taf. X, Fig. 8—12.

HEER Flora foss. arct. p. 98 und 158; Contributions to the foss. Fl. of Northgreenland p. 468.

Im Sandstein des Cap Staratschin und in der Kingsbai.

Ich kannte früher nur ein paar Blattreste aus Spitzbergen: die zahlreichen im Eisfiord entdeckten Blätter sind viel vollständiger erhalten und bestätigen die richtige Bestimmung jener Reste aus dem Bellsunde. Da ein Blatt auch aus der Kingsbai mir zukam, sehen wir dass diese Pappelart, wie die P. arctica, an der ganzen Westseite Spitzbergens vom Bellsund bis zur Kingsbai verbreitet war. Fig. 9 zeigt uns in der Bildung der

grossen stümpfen Zähne und in der Nervation grosse Aehnlichkeit mit Taf. IV, Fig. 3 der Flora arctica. Auch Fig. 10 und 11 haben grosse Zähne, während die bei Fig. 8 viel kleiner und sehr stumpf sind. Die seitlichen Hauptnerven sind stark veraestelt und ihre Verzweigungen aussen in Bogen verbunden. Die ersten sind wohl stark aufsteigend, aber nicht so weit spitzwärts laufend und der Spitze zugebogen, wie bei Pop. arctica, daher muss der Blattrest Eig. 12 aus der Kingsbai, dessen Rand fehlt, zu P. Richardsoni gebracht werden, da die ersten seitlichen Hauptnerven nicht so steil ansteigen.

Taf. XI, Fig. 10 scheint eine Knospenschuppe zu sein, doch ist nicht zu entscheiden zu welcher Art sie gehöre. Sie ist platt, und hat nur eine ganz dünne Kohlenrinde und schwachen Eindruck hinterlassen; ist eiförmig und vorn zugespitzt.

Zu Populus gehören wahrscheinlich auch die kleinen (3 Mill. langen) ovalen und stark gevölbten Samen, die Taf. X, Fig. 13 c, e, vergrössert 13 d abgebildet sind. Der Haarschopf ist freilich nicht erhalten, wogegen die Grösse und Form zu Populus stimmt.

69. **Populus Zaddachi** Hr. Taf. II, Fig. 13 c, Taf. X, Fig. 1; XI, Fig. 8 a.

HEER Flora foss. arct. p. 98; Miocene baltische Flora p. 30; Contributions to the foss. Fl. of Northgreenland p. 468; Flora Alaskana p: 26.

Im schwarzen Schiefer und im Sandstein des Cap Staratschin.

Das Fig. 1 abgebildete Blatt stimmt mit denen Grönlands (cf. Flora arct. Taf. VI, Fig. 3) und des Samlandes (cf Miocene balt. Flora Taf. V, Fig. 3, 4, und VI, 1) wohl überein. Es unterscheidet sich von voriger Art vornemlich durch die viel kleineren, dichter stehenden und auch schärferen Zähne. Der erste seitliche Hauptnerv ist stark gekrümmt und nach vorn gebogen. Der folgende kürzer und in Bogen sich mit ihm vereinend. Die Felder sind mit einem weitmaschigen Netzwerk ausgefüllt. Bei Taf. XI, 8 a (aus dem Sandstein) sind die Zähne sehr schön erhalten und sie lassen uns auch die Drüse erkennen, welche bei der P. Zaddachi an der Spitze der nach vorn gebogenen Zähne steht.

Die Taf, X, Fig. 13 (vergrössert 13 b) abgebildete Pappelfrucht aus dem schwarzen Schiefer scheint zu P. Zaddachi zugehören. Sie ähnelt wenigstens der Frucht des Samlandes (Mioc. balt. Flora Taf. VI, 7).

70. **Populus arctica** Hr. Taf. X, Fig. 2—7, XI, 1, XII, 6 c.

HEER Flora foss. arct. p. 100, 158; Contributions to the foss. Flora of Northgreenland p. 468.

Cap Staratschin im Sandstein häufig, selten im schwarzen Schiefer.

Die Blattfetzen, welche mir früher aus Spitzbergen vorlagen (aus der Kingsbai und Bellsund) waren zur sichern Bestimmung nicht genügend, die wohl erhaltenen Blätter, welche die letzte schwedische Expedition heimbrachte, haben nun alle Zweifel gelöst, wie eine Vergleichung der auf Taf. X abgebildeten Blätter mit denen Grönlands (cf Flora arct. Taf. V) zeigen wird.

Fig. 7 ist ein kleines Blatt, ähnlich Taf. V, Fig. 10 der Flora arct. Es hat drei fast gleich starke mittlere Hauptnerven und ausserhalb derselben jederseits noch einen nach vorn gerichteten Nerv. Die Felder sind von äusserst zarten und hier und da veraestelten Seitennerven durchzogen (ein Blattstück vergrössert Fig. 7 b). Es war diess wahrscheinlich ein junges Blatt. Viel grösser sind die andern Blätter, die übrigens, wie die Grönlands, in ihrer Form und auch in der Richtung der Hauptnerven beträchtlich variiren. Der Rand ist bald ganz, bald wellig gebogen (Fig. 5) und fast stumpf gezahut. Die ersten seitlichen Hauptnerven sind steif aufgerichtet und spitzläufig und verbinden sich erst nahe der Spitze mit einem kurzen Ast des Mittelnerves. Sie senden auswärts starke Aeste aus, die sich vorn in Bogen verbinden. Fig. 6 zeigt uns, dass diese Blätter zuweilen eine beträchtliche Breite erreichten und Taf. XI, Fig. 1, dass sie lange Stiele hatten, welche übrigens allen Pappelblättern zukommen.

71. **Salix macrophylla** Hr?

HEER Flora foss. arct. p. 159, Taf. XXXI, Fig. 3 a.

Bellsund.

ZWEITE ORDNUNG. AMENTACEAE.

I. Fam. Betulaceae.

72. **Betula prisca Ettingsh.** Taf. XI, Fig. 3—6.

HEER Flora foss. arct. p. 103; Flora foss. Alaskana p. 28.

Cap Staratschin im Sandstein und schwarzen Schiefer.

Es wurden am Eisfiord ein Birkenblatt (im Sandstein), ein grosses Rindenstück und mehrere Birken-Früchte gefunden, welche wohl einer Art angehören. Das Blatt stimmt zu B. prisca Ett. Es hat in ziemlich spitzen Winkeln entspringende Secundarnerven, von welchen der unterste tertiäre in die nach vorn gebogenen Zähne aussendet. Sie sind fast gegenständig. Sie entspringen in etwas spitzern Winkeln als beim Blatt aus Island, das ich Taf. XXV, 20 der Flora arctica abgebildet habe, dagegen ganz wie bei einem Blatt von Rixhöft (cf. miocene balt. Flora Taf. XVIII, Fig. 9). Ebenso stimmt das grosse Rindenstück Fig. 6 zu einem solchen von Rixhöft (balt. Flora Taf. XVIII, Fig. 14), nur sind die Warzen noch mehr in die Breite gezogen. Sie bilden schmale, querlaufende, ziemlich dicht beisammen stehende Streifen. Blatt und Rindenstück sind im Sandstein, im schwarzen Schiefer aber haben sich drei Birkenfrüchte erhalten.

Fig. 4 (vergrössert 4 b) ist ein ovales Nüsschen, das von einem Flügelrand umgeben ist. Stimmt sehr wohl zur Frucht der B. prisca aus Island (Flora arct. I, p. 148, Taf. XXV, Fig. 21). Bei Fig. 5 ist das Nüsschen etwas schmäler und der Flügelrand zerstört (Fig. 5 b vergrössert).

73. **Betula macrophylla Goep.** sp. Taf. XI, Fig. 7 a, vergrössert Fig. 7 b.

Heer Flora foss. arct. p. 146.

Schwarzer Schiefer des Cap Staratschin.

Es kam mir zwar nur eine Frucht von Spitzbergen zu, diese stimmt aber so wohl mit derjenigen von Island überein (cf. Fl. arct. Taf. XXV, Fig. 12, 19), dass sie dieser Art zugetheilt werden darf. Sie unterscheidet sich von der Frucht der B. prisca vornemlich durch den gegen die Basis verschmälerten Flügel. Sie hat eine Länge von fast 4¼ Mill. und eine Breite (wenn der rechte Flügel vervollständigt wird) von 5 Mill. Das Nüsschen ist ei-elliptisch, nach oben verschmälert. Der Flügel ist oben breit und sich dann nach unten stark verschmälernd, jede Flügelseite ist in der Mitte etwas schmäler als das Nüsschen.

Neben der Birkenfrucht liegt ein Same von Taxodium (Fig. 7 c).

74. **Alnus Kefersteinii** Goep.

Heer Flora foss. arct. p. 159, Taf. XXX, Fig. 5 a, XXXI, Fig. 4 a; Flora foss. Alaskana p. 28.

Bellsund.

II. Fam. Cupuliferae.

75. **Corylus M'Quarrii** Forb. sp. Taf. XI, Fig. 10—13, XIII, Fig. 35 b.

Heer Flora foss. arct. p. 159, Taf. XXXI, Fig. 5, 6 a; Contributions to the foss. Fl. of Northgreenland p. 469; Flora foss. Alaskana p. 29.

Die Sandsteine des Cap Staratschin enthalten mehrere Blattfetzen, welche, nach meinem Dafürhalten, zu dieser Art gehören, aber wie die früher beschriebenen des Bellsundes die Zahnbildung des Randes nicht erhalten haben. Bei Fig. 35 b haben wir ziemlich weit auseinanderstehende, starke Secundarnerven, von denen die untersten gegenständig sind. Das erste Paar ist, wie diess für Corylus bezeichnend ist, nahe an das Zweite gerückt, während das Dritte um 12 Mill. vom Zweiten entfernt ist; die weiter oben folgenden Secundarnerven sind alternierend.

In dem schwarzen Schiefer des Cap Staratschin liegen mehrere Schalenreste, welche wahrscheinlich von Haselnüssen herrühren und zur vorliegenden Art gebracht werden dürfen. Taf. XI, Fig. 11 stimmt, so weit sie erhalten ist, wohl zu der Nuss der C. M'Quarrii aus Grönland (Fl. arct. Taf. IX, Fig. 5), sie ist nach oben zu verschmälert, indessen stumpflich. Bei Fig. 12 und 13 sind die Schalen ganz zerdrückt und ihre Form ist nicht zu bestimmen, daher auch zweifelhaft ob sie hierhergehören. Fig. 10 scheint der Abdruck einer jungen Nuss zu sein, doch ist die Zuspitzung auffallend und dadurch die Deutung zweifelhaft.

76. **Fagus Deucalionis** Ung.

Heer Flora foss. arct. p. 159, Taf. XXXI, Fig. 3 b.

Bellsund.

77. **Quercus grönlandica** Hr. Taf. XII, Fig. 1—4.

Heer Flora foss. arct. p. 108; Contributions to the foss. Flora of Northgreenland p. 471.

Sandstein des Cap Staratschin.

Die Fig. 1—3 abgebildeten Blätter sind zwar in dem rauhen Sandstein stark zerdrückt, doch namentlich in ihrer Zahnbildung so wohl erhalten, dass ihre Uebereinstimmung mit den Blättern der Grönlander-Eiche nicht zweifelhaft sein kann. Das Blatt muss gross gewesen sein, hat grosse aber einfache Zähne, die etwas nach vorn

gerichtet sind; in diese laufen die in spitzen Winkeln entspringenden, fast parallelen Secundarnerven aus. Nach vorn ist das Blatt verschmälert.

Fig. 4 hat dieselben grossen, nach vorn gebogenen und einfachen Zähne, aber in spitzern Winkeln entspringende Secundarnerven, die es noch etwas zweifelhaft machen, ob diess Blattstück zur vorliegenden Art gehöre. Es erinnert auch an Planera Ungeri Ett., bei der aber die Seitennerven dichter beisammen stehen.

78. **Quercus platania** Hr. Taf. XII, Fig. 5, 6 a, 7.

HEER Flora foss. arctica p. 109. Contributions of the foss. Flora of Northgreenland p. 472.

Sandstein des Cap Staratschin.

Fig. 5 war ein sehr grosses Blatt, vom welchem freilich die Basis und die rechte Seite fehlen; es muss eine Breite von circa 92 Mill. und eine Länge von 17 Centim. gehabt haben. Es ist nach vorn zu allmählig verschmälert und in eine Spitze auslaufend, am Rande doppelt gezahnt, doch sind die Zähne kleiner als bei den Grönländer-Blättern, aber auch scharf zugespitzt, doch nur sehr wenig nach vorn geneigt. Die grösseren Zähne sind am Ende der Secundarnerven und deren starken Gabelaesten, während die kleineren, dazwischen liegenden, die kleinen Nervenaeste aufnehmen. Von dem Mittelnerv entspringen in weiten und ungleichen Abständen die Seitennerven, von denen die unteren mehrere starke Tertiärnerven aussenden, während die oberen einfach sind. Die grossen Felder sind mit zahlreichen, theils durchgehenden, theils gablig sich theilenden Nervillen ausgefüllt. In allen diesen Punkten stimmt das Blatt völlig mit der P. platania Grönlands überein und die etwas kleineren Zähne können keinen Art-Unterschied begründen. Es ist diess um so mehr der Fall, da zwei kleinere Blattfetzen (Fig. 7 und 6 a) grössere Zähne besitzen wie bei den Blättern Grönlands.

79. **Quercus venosa** Goepp. Taf. XII, Fig. 7.

Q. foliis repando spinuloso-denticulatis, nervis secundariis remotis, angulo acuto egredientibus, craspidodromis.

GOEPPERT Tertiäre Flora von Schossnitz S. 18, Taf. VIII, Fig. 3.

Sandstein des Cap Staratschin.

Es wurde nur ein Blattfetzen gefunden, der eine ganz sichere Bestimmung nicht zulässt, der erhaltene Theil stimmt aber gut mit der Abbildung, welche Goeppert gegeben hat. Das Blatt hatte schief aufsteigende, daher in spitzen Winkel entspringende und weit auseinanderstehende Secundarnerven, die bis in die Zähne auslaufen und vorn einen Tertiärnerv zum Rande aussenden. Die Nervillen treten deutlich hervor und bilden ein weitmaschiges Netzwerk. Die Zähne sind sehr klein und erscheinen als kleine Dörnchen, so dass man das Blatt wohl am besten als spinuloso-denticulatum bezeichnen kann.

III. Fam. Plataneae.

80. **Platanus aceroides** Goepp. Taf. XI, Fig. 2.

HEER Flora foss. arct. p. 111.

Sandstein vom Cap Staratschin.

Es wurden mehrere Blattreste gefunden, denen aber der Rand gänzlich fehlt. Doch sehen wir, dass es grosse, breite Blätter waren mit weit ausgebreiteten seitlichen, unteren Nerven, die starke Aeste nach Aussen aussenden. Die Secundarnerven des mittleren Hauptnervs stehen weit auseinander und die breiten Felder sind von zahlreichen theils durchgehenden, theils veraestelten Nervillen durchzogen.

DRITTE ORDNUNG. OLERACEAE.

I. Fam. Polygoneae.

81. **Polygonum Ottersianum** m. Taf. XI, Fig. 8 b, 14, 15, Taf. XII, Fig. 9, vergröss. 9 b.

P. fructibus obcordatis, apice profunde emarginatis, basin versus attenuatis, nucleo angusto, foliis integerrimis, basi cordatis (?), nervo medio valido, nervis secundariis tenuibus, angulo recto egredientibus, mox in rete dissolutis.

Schwarzer Schiefer des Cap Staratschin.

Ist sehr ähnlich dem Polygonum cardiocarpum Hr. Fl. tert. Helv. III, p. 184, Taf. CLV, Fig. 25—27, die Frucht hat aber etwas weniger stark gerundete Flügel und das Nüsschen ist etwas schmäler und namentlich gegen die Basis vielmehr verschmälert. Unter den lebenden Arten haben wir bei der Gruppe Tiniaria Meissn. sehr ähnliche Früchte, aber auch die Früchte von Thalictrum aquilegifolium L. können mit denen unserer Art verglichen werden.

Die Frucht hat eine Länge von 8½ Mill., eine grösste Breite von 6 Mill. Oben ist sie bis zum Nüsschen tief eingeschnitten und der Flügel stumpf zugerundet. Gegen die Basis zu wird der Flügel viel schmäler und läuft in den dünnen Stiel aus. Der Kern ist 6 Mill. lang und oben 2 Mill. breit und nach unten hin sich stark verschmälernd und zuspitzend. Ueber die Mitte läuft eine schwache Längskante, welche vielleicht die Ansatzstelle eines dritten Flügels bezeichnet.

Mit diesem Samen ist der Taf. XI, Fig. 8 b abgebildete Blattrest aus den Sandsteinen des Cap Staratschin zu vereinigen, da er in der Nervation eine grosse Aehnlichkeit mit Polygonum zeigt. Es muss das Blatt am Grunde stark verbreitert gewesen sein, während es nach vorn zu sich schnell verschmälert, wie bei Polyg. dumetorum und Fagopyrum L. Es ist ganzrandig, hat einen starken Mittelnerv und zarte Seitennerven, welche weit auseinander stehen, vorn in zwei Gabeln sich spalten, die in weiten Bogen sich verbinden. Von den zum Theil in rechten Winkeln entspringenden Seitennerven gehen starke Aeste aus, die zu einem sehr weitmaschigen Netzwerk verbunden sind. Dieselbe Nervation haben wir auch bei den Taf. XI, Fig. 14 und 15 abgebildeten Blattresten des schwarzen Schiefers. Die zarten Nerven bilden runde Bogen. An diese schliesst sich eine Reihe geschlossener kleinerer Felder an, auf welche die Randfelder folgen. Auch die von den grossen Bogen umschlossenen Felder sind in kleinere Unterfelder abgetheilt. Fig. 14 ist wahrscheinlich von der Blattbasis, und es war das Blatt dort wohl ausgerandet. Fig. 15 aber ist aus der Nähe der Blattspitze. Von dem dünn gewordenen Mittelnerv gehen fast ebenso starke Seitennerven aus, die in grossen Bogen sich verbinden.

Ich habe diese Art dem Herrn Baron von Otter, welcher bei der Expedition von 1868 das Dampfschiff Sophia kommandirt hat, gewidmet.

II. Fam. Chenopodiaceae.

82. **Salsola arctica** m. Taf. XII, Fig. 10, vergrössert 10 b.

S. calyce fructifero 5-phyllo, rosaceo, phyllis aequalibus, basin versus angustatis, multinervosis, nervis simpliciusculis.

Schwarzer Schiefer des Cap Staratschin, bei Zweigen der Sequoia.

Ist sehr ähnlich der Salsola oeningensis und S. Moquini von Oeningen, unterscheidet sich aber durch die am Grund verschmälerten, nicht zugerundeten Kelchblätter und die undeutlich verzweigten Nerven. Es stehen 5 Kelchblätter in einem Kreis, sie sind gleich breit uud gleichmässig gegen den Grund verschmälert, vorn aber abgebrochen, so dass der Aussenrand nicht sicher zu bestimmen ist. Eines der Blättchen scheint indessen in seiner ganze Länge erhalten zu sein, und darnach hatte der Kelch einen Durchmesser von 10 Mill. Die Nerven treten hervor, und man sieht, dass mehrere strahlenförmig sich nach dem Rande verbreiten, doch ist ihre Veraestelung undeutlich. In dem kleinen centralen Kreis, um welchen diese fünf Blättchen herumstehen, haben wir am Rand, bei der Einfügung der Blättchen eine stärkere Kohlenrinde, welche wohl die eigentlichen Kelchblätter andeutet, an welchen die oben beschriebenen Blättchen die Anhängsel (die Flügel) bilden.

VIERTE ORDNUNG. Proteinae.

I. Fam. Elaeagneae.

83. **Elaeagnites campanulatus** m. Taf. XII, Fig. 11, vergrössert 11 b, ein Stück stärker vergrössert 11 c.

E. calyce campanulato, quadrifido, lobo medio apice rotundato.

Sandstein des Cap Staratschin, liegt bei Blattresten von Taxodium und Populus arctica.

Fig. 11 ist sehr wahrscheinlich ein lederartiger vorn vierlappiger Kelch, von welchem aber nur 3 Lappen zu sehen sind, indem der vierte von dem mittlern gedeckt ist. Der Kelch ist glockig, der mittlere Lappen ist oval und vorn stumpf zugerundet, die beiden seitlichen sind viel schmäler und vorn zugespitzt, indessen wohl nur, weil sie der Länge nach zusammengelegt sind; sie sind auswärts gebogen und der linke etwas zurückgekrümmt. Auf dem mittleren Lappen bemerkt man mit der Loupe mehrere äusserst zarte parallele und gablig gespaltene Nerven. Die schwarze Kohlenrinde ist gekörnt, doch ist nicht zu entscheiden, ob diese sehr kleinen flachen Wärzchen von dem rauhen Sandstein herrühren oder von runden Schuppen, wie bei **Elaeagnus.**

Die Form des Kelches und seiner Lappen erinnert an Daphne und noch mehr an Elaeagnus, besonders E. macrophylla Thbg, nur ist hier die Kelchröhre länger, dagegen ist sie ganz in gleicher Weise vorn in vier aufrecht stehende Lappen gespalten, die eine lederartige Beschaffenheit gehabt haben. Es müsste dann der Kelch einer männlichen Blüthe gewesen sein.

ZWEITE COHORTE. GAMOPETALAE.

ERSTE ORDNUNG. COMPOSITAE.

I. Fam. Synanthereae.

84. **Cypselites sulcatus** m. Taf. VI, Fig. 51 b, Taf. VII, Fig. 16, vergrössert Fig. 16 b.

B. fructibus lanceolatis, unisulcatis.

Schwarzer Schiefer des Cap Staratschin.

Eine schmale, lanzettliche, vorn sich zuspitzende Frucht, deren Spitze aber fehlt. Sie ist 1 Cent. lang und 2½ Mill. breit, der Länge nach von einer ziemlich tiefen Furche durchzogen, die von zwei feinen Rippen eingefasst ist. Sie ähnelt dem Bidentites antiquus von Oeningen (Flora tert. Helv. III, p. 6).

85. **Cypselites incurvatus** m. Taf. VII, Fig. 14, 15, vergrössert Fig. 14 b, c, d.

B. fructibus ovato-lanceolatis, curvatis, 4-costatis.

Cap Staratschin, schwarzer Schiefer.

Die Frucht ist 1 Centim. lang und 3 Mill. breit; am Grund stark gekrümmt, nach vorn zu allmählig verschmälert und von 4 Längsrippen durchzogen; vorn in zwei kurze Spitzen auslaufend, welche mit sehr kleinen Wärzchen besetzt sind, die man nur mit der Loupe wahrnimmt (Fig. 14 c). Aehnliche gekrümmte und gestreifte Früchte haben wir bei Calendula und Hyoseris (cf. Gärtner de fructib. Taf. CLX D, E).

ZWEITE ORDNUNG. BICORNES.

I. Fam. Ericaceae.

86. **Andromeda protogaea** Ung. Taf. XIII, Fig. 1, dreimal vergrössert Fig. 2.

HEER Flora foss. arct. I, p. 116, Taf. XVII, Fig. 5 e, 6, Miocene baltische Flora p. 80.

Schwarzer Schiefer des Cap Staratschin.

Ein auffallend kleines Blättchen, das aber in Form und Nervation so wohl zu A. protogaea stimmt, dass wir es zu dieser Art zu bringen haben. Es hat einen dünnen Stiel und ist gegen diesen verschmälert. Der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven aber nur mit der Loupe wahrnehmbar; sie sind in starken Bogen verbunden und die Felder mit einem zarten Netzwerk ausgefüllt.

DRITTE ORDNUNG. CONTORTAE.

I. Fam. Oleaceae.

87. **Fraxinus (?) microptera** m. Taf. III, Fig. 34 b, c; vergrössert Fig. 34 d.

Fr. samara oblongo-ovali, apice obtuse rotundata, coriacea.

Cap Staratschin, schwarzer Schiefer, auf der Rückseite ein Taxodiumzweig.

Der 19 Mill. lange und 5 Mill. breite Flügel ist glänzend glatt und scheint lederartig gewesen zu sein; er ist länglich oval und vorn ganz stumpf zugerundet. Der rechtsseitige Rand ist gerade, der gegenüberliegende nur sehr schwach gebogen. Er ist von nur wenigen Längsnerven durchzogen, welche nur sehr schwach hervortreten und sich nicht zu veraesteln scheinen. Es sind zunächst vier, etwas stärkere zu erkennen, von denen der äusserste links in den Rand ausläuft; zwischen denselben sind aber zartere, deren Verbindung mit den ersteren nicht klar ist. Die Basis des Flügels fehlt, dagegen ist auf demselben Stein ein Nüsschen, das wahrscheinlich zu diesem Flügel gehört. Es ist oben zwar abgebrochen, doch sieht man dass es länglich oval war. Es ist sehr fein gestreift und einfächrig (Fig. 34 d vergrössert). Ein ähnliches 9 Mill. langes Nüsschen, dem aber der Flügel fehlt, liegt auf einer andern Steinplatte.

Ist ähnlich der Frucht von Fraxinus inaequalis Hr. (Flora tert. Helvet. III p. 23, 192, Taf. CLIV Fig. 6) und von Fraxinus primigenia Unger (Sylloge plant. I p. 22, Taf. VIII Fig. 1, 2); unterscheidet sich aber



von ersterer durch die zugerundete Flügelspitze und von beiden durch die Nervation des Flügels, welche die Bestimmung als Eschenfrucht noch zweifelhaft lässt. Ist es wirklich eine Eschenfrucht, so gehört sie vielleicht mit Fraxinus denticulata von Grönland zusammen, von der wir nur die Blätter kennen.

VIERTE ORDNUNG. Rubiacinæ.

I. Fam. Caprifoliaceae.

88. **Viburnum Whymperi** Hr. Taf. XIII, Fig. 3—23 (vergrössert Fig. 8, 12, 16, 20, 22 b).

V. foliis ovatis, dentatis, penninerviis, nervis secundariis inferioribus ramosis, craspedodromis, seminibus 8 mill. longis, complanatis, ovatis, sulcatis.

Heer Contributions to the fossil Flora of Greenland p. 475, Tab. XLVII, Fig. 1 b.

Schwarzer Schiefer des Cap Staratschin; Fig. 25 mit Libocedrus, Fig. 26 mit Libocedrus und Taxodium.

Die Fig. 3, 4 und 5 abgebildeten Blattstücke stimmen wohl zu dem freilich viel vollständiger erhaltenen Blatte, das ich von Grönland abgebildet habe, nur muss das Blatt grösser gewesen sein. Der Rand ist mit scharfen, gleich starken Zähnen besetzt, die theils wie bei dem Grönländerblatt gleichschenklig (Fig. 4), oder aber nach vorn geneigt sind (Fig. 5). Die Secundarnerven sind hin und her gebogen, in starke Aeste gespalten, welche in die Zähne auslaufen. Die Nervillen treten sehr stark hervor, sind veraestelt und zu einem weitmaschigen Netzwerk verbunden.

Der Fig. 6 abgebildete Zweig hat gegenständige Knospen, wie bei Viburnum, und gehört daher wohl zur vorliegenden Art. Hierher rechne ich ferner die Fig. 7—23 abgebildeten Samen. Dass sie zu Viburnum gehören ist wohl ausser Zweifel, und da sie häufig vorkommen, dürfen wir sie wohl mit den Blattresten combiniren. Der Same hat genau dieselbe Grösse, wie bei Viburnum Lantana L. und ist auch platt, eiförmig und von zwei Längsrinnen durchzogen. Die eine Seite ist ferner ebenfalls häufig am Grund etwas breiter als die andere (Fig. 11, vergrössert Fig. 12, 14, 18, 21), daher die Samen wie die Blätter diese arctische Art dem lebenden V. Lantana L. sehr nahe bringen. — Die Samen haben eine Länge von 8 Mill. und eine Breite von 6½ Millim. Am Grund sind sie stumpf zugerundet, nach vorn zu verschmälert und zuweilen in eine Spitze endend (Fig. 7, vergrössert 8). Sie sind von zwei mit dem Rande parallelen Längsfurchen durchzogen, welche eine mittlere etwas gewölbte Parthie umfassen, die glatt ist (Fig. 11, 13, 18, 21) oder noch eine vertiefte Mittellinie zeigt (Fig. 14, 15, 22). Ganz dieselbe Bildung haben wir bei den Samen des V. Lantana *), bei welchen diese mittlere Parthie auch auf der einen Seite glatt, auf der andern mit einer mittleren Längsfurche versehen ist, daher wir von beiden Seiten vorliegende fossile Samen haben. Bei mehreren Samen sind die Längsfurchen undeutlich (Fig. 7, vergrössert Fig. 8, 21); diese sind wahrscheinlich noch von der Fruchthaut überzogen.

Auf den ersten Blick glaubt man eine geflügelte Frucht vor sich zu haben, allein die starke Kohlenrinde des Randes, die hier und da noch erhalten ist, überzeugt uns bald, dass hier von keinem Flügel die Rede sein kann.

Etwas abweichend sind Fig. 9 (vergrössert 10) und Fig. 23, und es ist noch zweifelhaft, ob sie hierher gehören. Fig. 9 ist kleiner und die Seitenfurchen reichen nicht bis zur Basis, so dass die mittlere Parthie wie ein Fruchtfach erscheint und Fig. 23 ist am Grund nicht verbreitert und an beiden Enden fast gleichmässig zugerundet.

89. **Viburnum macrospermum** m. Taf. VI, Fig. 43 b, Taf. XIII, Fig. 24—28.

V. seminibus 1 centim. longis, complanatis, ovatis, sulcatis.

Cap Staratschin.

Die Samen sind beträchtlich grösser als bei voriger Art, haben aber dieselbe Form. Sie sind 1 Cent. lang und 7 Mill. breit, platt, am Grund ganz stumpf zugerundet, nach vorn verschmälert. An der Seite mit zwei Längfurchen, bei Fig. 24 und Fig. 26 haben wir auch eine Mittelfurche, die Fig. 25 und 27 fehlt. Auch hier zeigt der Rand eine starke Kohlenrinde.

Noch grösser ist Fig. 28 und 28 b (vergrössert); er ist nemlich 14 Mill. lang und 8 Mill. breit und am Grund weniger verbreitert.

DRITTE COHORTE. Polypetalae.

ERSTE ORDNUNG. Umbelliflorae.

I. Fam. Araliaceae.

90. **Hedera Mac Clurii** Hr. Taf. XIII, Fig. 29—33.

*) Cf. Heer, die Pflanzen der Pfahlbauten p. 30, Fig. 55.

HEER Flora foss. arct. p. 119; Contributions to the foss. Fl. of Northgreenland p. 476.

Sandstein des Cap Staratschin.

Fig. 30 muss ein grosses Blatt gewesen sein, es ist sehr ähnlich dem Grönlandblatt, das ich Taf. XVII Fig. 5 a der Flora arctica abgebildet habe. Die seitlichen Nerven gehen weit auseinander und sind in starke Gabelaeste getheilt, dasselbe ist auch beim mittleren Hauptnerv der Fall. Bei Fig. 29 ist das Blatt gegen den Stiel etwas ausgezogen, die Nerven auch stark veraestelt, aber grossentheils zerstört. Fig. 31 ist ein schmäleres am Grund stärker eingezogenes Blatt mit fünf auseinander laufenden und gablig sich theilenden Hauptnerven. Bei Fig. 32 haben wir nur einen kleinen Blattfetzen, der durch die eigenthümliche Verbindung der Nerven sich auszeichnet.

91. **Cornus hyperborea** Hr. Taf. XIII, Fig. 34, 35 a.

C. foliis ellipticis, paucinerviis, nervis secundariis sub angulo peracuto egredientibus, acrodromis, distantibus.

HEER Contributions to the foss. Flora of Greenland p. 476, Taf. L, Fig. 3, 4.

Sandstein des Cap Staratschin; Tig. 35 a neben dem Blatt von Corylus.

Fig. 35 a muss ein grosses Blatt gewesen sein, dessen Spitze und Basis aber fehlen. Es ist ganz randig. Von dem Mittelnerv entspringen die Secundarnerven in grossen Abständen und in spitzen Winkeln; sie verlaufen in grossen Bogen gegen die Spitze des Blattes. Das feinere Netzwerk ist verwischt. Das zweite Blatt (Fig. 34) ist kleiner und stimmt noch mehr mit den Grönländerblättern überein. Es hat auch in starken Bogen nach vorn laufende Seitennerven.

Das Fig. 37 (vergrössert Fig 38) abgebildete Blättchen liegt auch im Sandstein. Ich halte es für ein Deckblatt der Blüthendolde von Cornus. Es ist länglich oval, vorn stumpf zugerundet, am Grund in einen sehr kurzen breiten Stiel verschmälert. Von der Basis laufen mehrere Längnerven aus, die sich gablig theilen und spitzwärts laufen. Ein ähnliches, aber nur in einem Fetzen erhaltenes Blättchen liegt bei den Blättern dieser Art aus Grönland (cf. Contributions Taf. L, Fig. 4 b).

Zu Cornus, und daher wohl zur vorliegenden Art, scheint der Fig. 36 abgebildete Abdruck einer Frucht zu gehören. Er ist oval, 9 Mill. lang und 4 Mill. breit. Hat die Form des Fruchtsteines von Cornus mascula L., ist aber kleiner.

92. **Nyssa europaea** Ung. Taf. XIII, Fig. 39.

N. putamine ovali, basi truncato, extus striis longitudinalibus exarato.

Unger Sylloge plantar. foss. I p. 16, Taf. VII, Fig. 25—27, III, Taf. XXIII, Fig. 11.

HEER lignites of Borey Tracey p. 48, Taf. XVIII, Fig. 11—17; Miocene baltische Flora p. 90, Taf. XXV, Fig. 22, 23.

Im Sandstein des Cap Staratschin mit Taxodium.

Der Fruchtstein ist stark zusammengedrückt und daher ziemlich flach. Er ist oval, 8½ Mill. lang und 5 Mill. breit und von vier Längsstreifen durchzogen, die aber ziemlich schwach sind. Ist etwas grösser als die Fruchtsteine der Wetterau, von Bovey und von Rixhöft, scheint aber doch derselben Art anzugehören. Zwei weitere Exemplare des Sandsteines derselben Lokalität sind noch undeutlicher.

Hierher gehört wahrscheinlich auch die auf Taf. I, Fig. 17 abgebildete Frucht aus der Kingsbai, doch fehlt die ganze obere Hälfte. Sie hat eine Breite von 5 Mill., ist flach gedruckt mit glänzender Kohlenrinde. Sie hat fünf ziemlich tiefe Längsstreifen, drei mittlere, welche unten in die beiden seitlichen einmünden. Die Streifen sind mit einzelnen tiefen Punkten versehen.

Bei den Nyssa-Blättern ist die Oberfläche mit kleinen punktförmigen Wärzchen besetzt. Dasselbe haben wir bei dem Fig. 40 abgebildeten Blattfetzen des Cap Staratschin, doch ist nur ein kleines Stück aus der Mitte eines Blattes erhalten, welches eine genauere Bestimmung nicht zulässt.

Nyssidium m.

Fructus drupaceus, monospermus, putamine duriusculo, costulis numerosis simplicibus vel furcatis ornato.

Die ziemlich starke Kohlenrinde weist auf einen holzigen Fruchtstein, welcher von einer wahrscheinlich fleischigen Fruchthülle umgeben war, indem wenigstens in einzelnen Fällen (Fig. 9, 10, 13) der gerippte Stein erst unter einer Kohlenrinde zum Vorschein kommt. Dieser Stein ist von zahlreichen, nemlich 10 bis 13, Längsrippen durchzogen, welche meist deutlich hervortreten und unter der Loupe wie zarte Faden erscheinen, zwischen welchen ein oder mehrere Streifen sind.

Steinfrüchte von ähnlicher Form mit solchen Streifen haben wir bei Nyssa und Elaeagnus, und da ächte Nyssafrüchte im Tertiärland weit verbreitet sind, habe ich sie anfangs zu dieser Gattung gezogen. Die Streifen und Rippen sind aber bei diesen fossilen Früchten viel zahlreicher und stehen daher dichter beisammen, auch scheinen sie ein mehr fasriges Pericarpium anzudeuten als bei Nyssa und Elaeagnus, daher wir sie nicht zu diesen Gattungen bringen können. Indessen habe ich nach Vergleichung vieler Früchte und Samen doch keine finden können, die so viel Aehnlichkeit mit denselben gehabt hätten als Nyssa, daher sie einer verwandten Gattung anzugehören scheinen, welche wahrscheinlich wie Nyssa auch im Sumpfe gelebt hat. In der Beschaffenheit der Fruchtrinde erinnern diese Früchte auch an Gnetum, doch verlaufen die Streifen viel regelmässiger als bei dieser Gattung.

Es muss diese Gattung in Spitzbergen häufig gewesen sein und tritt in einer auffallenden Mannigfaltigkeit von Formen auf. Die Fruchtsteine von Nyssidium Ekmani und N. crassum zeigen in ihrer Form und Grösse die meiste Uebereinstimmung mit denen von Nyssa (namentlich N. aquatica L.), wogegen das N. oblongum, N. lanceolatum und N. fusiforme bedeutend abweichen. Doch stimmen diese in Rippenbildung und Streifung so wohl mit den beiden andern Arten überein, dass wir sie nicht von denselben trennen können. Immerhin können wir die systematische Stellung unserer Gattung nur als eine provisorische bezeichnen, wie ja auch die Stellung von Nyssa, die wir mit A. Gray zu den Corneen gebracht haben, noch zweifelhaft ist. Da die Nyssa arctica Grönlands (cf. Contributions to the foss. Fl. of Northgreenland p. 477) auch zahlreichere Längsstreifen hat als die Fruchtsteine der lebenden Arten, gehört sie wahrscheinlich auch zu Nyssidium, weicht aber durch ihre Grösse von den Spitzberger-Arten ab.

93. **Nyssidium Ekmani** m. Taf. XV, Fig. 1, 2, 4, vergrössert Fig. 3, 5, 7.

N. fructibus ovatis, summa basi in pedunculum attenuatis, putamine 8½ mill. longo, costulis longitudinalibus numerosis, interstitiis subtilissime verrucosis.

Cap Staratschin, schwarzer Schiefer.

Bei Fig. 2 (dreimal vergrössert Fig. 3) ist der Fruchtstein 8½ Mill. lang, seine grösste Breite beträgt 4½ Mill. Er ist eiförmig, unterhalb der Mitte am breitesten, am Grund etwas vorgezogen, vorn stumpflich. Er ist von zahlreichen, aber nur sehr schwach vortretenden und ziemlich flachen Längsrippen durchzogen, welche durch schmale Streifen getrennt sind. Es sind etwa 13 solcher Streifen zu zählen, welche am Grund und Spitze convergiren. Die Zwischenräume zwischen den Rippen sind mit ungemein kleinen Wärzchen besetzt und daher im Abdruck punktirt.

Ganz dieselbe Form und Streifung hat Fig. 1, nur haben wir vorn eine kleine vorstehende Spitze. An der linken Seite ist ein schmaler Streifen der Fruchtrinde erhalten.

Fig. 4 (dreimal vergrössert Fig. 5) zeigt uns 11 sehr deutlich vortretende Längsrippen, von denen sich eine mittlere in zwei Gabelaeste spaltet. Vorn ist neben der Spitze ein kleines gebogenes Hörnchen; ob dasselbe die auf die Seite gebogene Spitze oder aber den Rest eines Calyx superus darstelle, ist nicht zu ermitteln.

Bei Fig. 6 ist noch ein Stück des dünnen Stieles zu sehen; es ist wenigstens wahrscheinlich, dass das nicht ganz erhaltene Fruchtstück die Basis und nicht die mit einer Borste versehene Fruchtspitze darstelle. Es hat eine Breite von 3⅘ Mill. und ist bis zu 7 Mill. Länge erhalten. Da es am Grund weniger bauchig erweitert ist, als die übrigen Stücke, ist seine Zusammengehörigkeit zu N. Ekmani noch etwas zweifelhaft.

Dem Hrn Ekman in Gothenburg, dem Förderer der letzten schwedischen Polarexpedition, gewidmet.

94. **Nyssidium crassum** m. Taf. XV, Fig. 8—14.

N. fructibus ovatis, basi obtuse rotundatis, putamine 9½—11 millim. longo, dense costulato.

Cap Staratschin im schwarzen Schiefer und im Sandstein.

Bei Fig. 9 und 10 (vergrössert Fig. 11) beträgt die Länge des Steinkernes 9½– 11 Mill., die Breite 6⅗ bis 7 Mill., die Frucht ist also grösser als bei voriger Art, dabei kürzer eiformig und am Grund stumpfer zugerundet. Sie ist aber in gleicher Weise gestreift, zwischen welchen Streifen flache Rippen sind. Es scheinen 13 Rippen vorhanden zu sein, doch sind sie auf der rechten Seite verwischt, während sie auf der linken sehr deutlich hervortreten. An einer Stelle ist der Fruchtstein von einer glänzenden Kohlenrinde überzogen, die aber grossentheils auf die Gegenplatte (Fig. 10) gekommen ist. Diese glänzende Kohlenrinde rührt ohne Zweifel von der äussern Fruchthülle her, welche im frischen Zustande wahrscheinlich fleischig oder auch lederartig gewesen ist.

Zu dieser Art bringe noch mehrere Fruchtsteine, welche in der Form mit dem obigen übereinstimmen, dagegen in Grösse bedeutend abweichen, daher über deren Zusammengehörigkeit noch Zweifel walten können; nämlich:

1:stens Fig. 12. Der Fruchtstein hat eine Länge von 8 Mill. und eine Breite von 6⅔ Mill. Er ist kurz eiförmig und von 13 feinen Längsrippen durchzogen. Bei einem zweiten ähnlichen Stück (Fig. 12 b zweimal vergrössert) bezeichnet eine stärkere, innerhalb des Randes verlaufende Linie die relativ grosse Fruchthöhle.

2:tens Fig. 13, vergrössert Fig. 14. Die Frucht ist viel kleiner, indem sie nur $5\frac{3}{10}$ Mill. Länge und $4\frac{1}{2}$ Mill. Breite hat; sie ist aber auch kurz eiförmig und hat 10 Längsrippen. Sie besitzt eine starke Kohlenrinde.

3:tens Fig 8. Hat eine Länge von 12 Mill. und eine Breite von 7 Mill. und ist von 10 runzligen und unregelmässigen Längsrippen durchzogen. Liegt im grauen Sandstein.

95. **Nyssidium oblongum** m. Taf. XV, Fig. 15, dreimal vergrössert Fig. 16, 17.

N. putamine oblongo, utrinque obtuso, dense costulato.

Cap Staratschin im schwarzen Schiefer.

Ist viel schmäler als N. Ekmani und hat 14 bis 15 sehr feine Längsrippen, welche an der Spitze und Basis convergiren. Fig. 15 hat eine Länge von $8\frac{1}{2}$ Mill., bei einer Breite von 3 Mill. Der grösste Durchmesser fällt in die Mitte und ist nach beiden Enden gleichmässig verschmälert und zugerundet. Der Fruchtstein war mit einer Kohlenrinde bedeckt, an welcher die Abdrücke von nur 8, weiter auseinander stehender, Rippen zu erkennen sind.

Fig. 17 (dreimal vergrössert) stimmt in Grösse und Form ganz zur vorliegenden Art, aber es sind nur sechs stärkere Längsstreifen zu erkennen und zwischen denselben noch zahlreiche, äusserst feine, nur mit starker Loupe wahrnehmbare Zwischenstreifen (Fig. 17 b).

Var. *Major.*, Fig. 18, 20, vergrössert Fig. 19, hat dieselbe Form, ist aber viel grösser. Die Breite beträgt 4 Mill., die Länge wahrscheinlich 14 Mill. Hat 13 bis 14 deutliche Längsrippen. Besitzt eine ziemlich dicke Kohlenrinde.

Fig. 18 liegt auf demselben Stein mit einem Taxodium-Samen und Sequoia Nordenskiöldi.

96. **Nyssidium fusiforme** m. Taf. XV, Fig. 24, dreimal vergrössert Fig. 25.

N. putamine fusiformi, costulis 10—13 striato.

Cap Staratschin schwarzer Schiefer.

Fig. 24 hat eine Länge von 10 Mill., bei 3 Mill. Breite. Ist unterhalb der Mitte am breitesten, nach vorn allmählig verschmälert und zugespitzt. Ebenso verschmälert sich der Fruchtstein am Grund und ist hier etwas gekrümmt. Er hat 8 deutliche Längsrippen.

Bei einem zweiten Exemplar sind circa 13 feine und sehr dicht stehende Längsrippen. Die eine Seite ist stärker gebogen als die andere, und dadurch bekommt die Frucht ein schiefes Aussehen.

97. **Nyssidium lanceolatum** m. Taf. XV, Fig. 21, 22, vergrössert Fig. 23, Taf. XVI, Fig. 38 c.

N. putamine lanceolato, basi apiceque attenuato, latitudine triplo longiore, tenuissime costulato.

Cap Staratschin, schwarzer Schiefer.

Ist unterhalb der Mitte am dicksten, nach vorn allmählig verschmälert und in eine Spitze auslaufend, aber auch zu unterst an der Basis in den Stiel ausgezogen (Fig. 23). Ist von 8 feinen Längsrippen durchzogen, zwischen welchen noch äusserst feine Streifen sind; 9 Mill. lang und 3 Mill. breit.

ZWEITE ORDNUNG. POLYCARPICAE.

I. Fam. Ranunculaceae.

98. **Helleborites marginatus** m. Taf. VII, Fig. 17—21.

H. folliculo complanato, ovali, dispermo, obtuso, margine dorsali acuto.

Im Sandstein des Cap Staratschin bei unbestimmbaren Blattresten; auf der Rückseite desselben Steines ein Fruchtblatt von Nordenskiöldia borealis.

Die Frucht sprang beim Loslösen des Gesteines aus demselben heraus. Der Abdruck, der im Gestein zurückblieb, ist in Fig. 18 dargestellt, die Frucht von der Seite Fig. 19 und so dass die Spalte gesehen wird Fig. 20. Sie hat eine Länge von 10 Mill. und eine Breite von 6 Mill.; ihre Dicke beträgt 3 Mill.; sie ist daher flach, an der einen Seite scharf kantig (Fig. 21) und hier mit fast geradliniger Begrenzung, während die gegenüberliegende Rückenlinie gebogen ist. Hier ist die Frucht der Länge nach aufgesprungen (Fig. 20), welche Spalte auch im Abdruck (Fig. 18) sich abgeprägt hat. Das Pericarpium hat eine schwarze Kohlenrinde zurückgelassen, doch ist sie dünn und weist auf eine pergamentartige Wandung. Auf einer der beiden flachen Fruchtseiten bemerken wir zwei rundliche Wärzchen, welche ich für die durchgedrückten Samen halte, wonach sie zwei

kleine, runde Samen einschloss. — Von einem zweiten Exemplar ist in Fig. 17 der Abdruck erhalten. Es liegt auch im Sandstein bei Rhizomresten von Nymphaea und Früchten von Nordenskiöldia.

Es kann sich fragen, ob die vorliegende Frucht nicht ein einzelnes, losgetrenntes Carpell von Nordenskiöldia sei. Es würde dafür die Grösse und das Vorkommen sprechen; dagegen aber spricht der viel schmälere Rücken des Fruchtblattes, der im unaufgesprungenen Zustand scharfkantig gewesen sein muss, und die kleinen runden Samen. Am meisten erinnert die Frucht an die Fruchtblätter der mehrsamigen Ranunculaceae, aus der Gruppe der Helleboreae, daher sie wohl einer Pflanze dieser Familie angehört hat. Es wird am zweckmässigsten sein, die Arten mit aufspringenden, balgartigen Fruchtblättern unter dem Namen von *Helleborites* zu vereinigen, bis es gelingt die Gattung näher zu bestimmen.

99. **Helleborites inaequalis** m. Taf. XIV, Fig. 20.

H. folliculo oblongo, inaequilatero, apice acuminato, monospermo.

Schwarzer Schiefer des Cap Staratschin.

Eine 10½ Mill. lange und 4½ Mill. breite Frucht. Vorn an einer Seite in eine kurze Spitze endend. Von dort läuft die Grenzlinie anfangs fast gerade, biegt sich dann aber gegen die Basis zu. Es ist diess wohl die Rückenlinie; die gegenüberliegende Bauchlinie ist aber stark gebogen, dann geht sie der Rückenlinie fast parallel, biegt sich aber am Grund wieder ein. Hat eine länglich ovale Höhlung, die nur einen Samen einzuschliessen scheint. Der obere Rand derselben ist fein runzlich.

Die ungleichseitige, vorn an einer Seite zugespitzte Frucht stimmt am meisten mit den Fruchtbälgen von Caltha, Trollius und verwandten Gattungen überein.

DRITTE ORDNUNG. Hydropeltideae.

I. Fam. Nymphaeaceae.

100. **Nymphaea arctica** m. Taf. XIV, Fig. 1—7, VII, Fig. 5 b, 10 c.

N. rhizomate nodoso, granulato, pulvinulis magnis, cicatricibus petiolorum subcircularibus, circa 9 mill. metientibus; foliis parvulis, cordato-reniformibus (?), nervis primariis subtilibus, radiantibus, dichotomis.

Im Sandstein des Cap Staratschin im Eisfiord. – Fig. 1 liegt neben Zweigstücken von Taxodium distichum; Fig. 2 auf demselben Stein mit Betula prisca Ett.

Die Rhizome einer Seerose scheinen im Sandstein des Cap Staratschin nicht selten zu sein; sie sind aber so stark zerdrückt, dass nur wenige Stücke uns die deutlichen Merkmale dieser Wurzelstöcke erhalten haben. Ich habe diese Taf. XIV, Fig. 3—5 abgebildet. Wir sehen aus Fig. 3, dass die Blattkissen gross sind und nach oben zu sich verschmälern; die Narbe der Blattstiele, welche ihnen aufsitzt, ist rund, nur wenig breiter als lang und flach. Auf derselben bemerken wir mehrere Wärzchen, welche von den Luftgängen herrühren, ihre Zahl und Stellung ist aber schwer zu bestimmen; indessen sehen wir bei der am besten erhaltenen Blattstielnarbe (Fig. 4 b), dass sie vier etwas grössere mittlere Luftgänge hat, um welche herum mehrere kleineren stehen. Die anderen Blattkissen sind so stark zusammengedrückt, dass ihre Form und die Stellung der Blattnarben-wärzchen verwischt wurde; noch mehr verwischt und auch verwirrt sind die Wärzchen, welche an den Blattkissen sitzen und von den Wurzelzasern herrühren. Dagegen sind die Zasern selbst zum Theil erhalten (Fig. 4 b) und liegen neben den Rhizomen; sie haben dieselbe Grösse wie bei Nymphaea alba L.

Die Blätter (Fig. 1, 2) sind klein, sie müssen am Grunde ausgerandet gewesen sein, doch ist ihr vorderer Rand nicht erhalten, daher ihre Form nicht sicher zu bestimmen. Fig. 2 zeigt uns 9 Hauptnerven, die strahlenförmig auslaufen und vorn in Gabeln getheilt sind. Sie sind dünn. Denselben Verlauf und Gabelung sehen wir bei Fig. 1. Die feinere Nervation ist nicht erhalten.

Neben Resten des Rhizomes liegt die bei Fig. 6 abgebildete obere Parthie des Fruchtknotens, oder einer jungen Frucht. Die schildförmige Narbe hat einen Durchmesser von 6 Mill. Das Centrum ist grubenförmig vertieft und von dort gehen strahlenförmig Furchen aus; es scheinen 12 da gewesen zu sein, doch sind mehrere verwischt, von dem Fruchtknoten ist nur die obere Parthie erhalten, woraus wir sehen, dass er unterhalb der schildförmigen und strahlenförmigen Narbe beträchtlich erweitert ist. Eine zweite Steinplatte enthält dieselbe junge Frucht, die aber mehr zerdrückt ist (Fig. 7).

Bei Taf. VII, Fig. 10 c ist ein undeutlicher Rest einer Blumenknospe, die wahrscheinlich zu unserer Art gehört, und Fig. 10 e dürften Reste der Kelchblätter sein. Sie sind elliptisch, gegen die Basis verschmälert und von zarten Längsnerven durchzogen.

Dass diese Pflanzenreste einer Seerose angehören, ist wohl nicht zu bezweifeln, doch ist die Art zu unvollständig erhalten, um sie mit voller Sicherheit mit den bis jetzt beschriebenen tertiären Arten vergleichen zu

können. Die Blätter sind von allen mir bekannten Arten durch ihre Kleinheit und die dünneren Hauptnerven verschieden. Die Rhizome sind denen der Nymphaea alba L. ähnlich; man giebt zwar für die Blattnarben dieser Art vier grosse Luftgänge an, um welche herum eine Zahl kleinerer stehen (cf. CASPARY les Nymphéacées fossiles ann. des sc. natur. VI p. 9), allein diese kleineren finde ich bei den Rhizomen unserer weissen Seerose öfter fast eben so gross als die vier inneren, so dass kein grosses Gewicht darauf zu legen ist. dass bei den Rhizomen Spitzbergens der Grössen-Unterschied zwischen den innern und äussern Wärzchen der Blattnarbe ein sehr geringer ist. Bei den Arten, welche Graf Saporta von Armissan, Aix und St. Zacharie beschrieben hat. haben die Blattnarben beträchtlich grössere mittlere Luftgänge.

Die auf dem Fruchtknofen unmittelbar aufsitzende Narbe spricht für eine ächte Nymphaea; indem bei Nuphar der Fruchtknoten unter der Narbe stark eingeschnurt ist und die Narbe oft fast wie gestielt erscheint.

101. **Nymphaeites thulensis** m. Taf. XIV, Fig. 8, 9, 10.

N. foliis parvulis, nervis primariis radiantibus, aequalibus, nervis secundariis angulo acuto egredientibus.

Im Sandsteinmergel der Kingsbai.

Das Fig. 10 abgebildete Blattstück ist zwar nur theilweise erhalten, doch sind 6 strahlenförmig auslaufende Hauptnerven zu sehen; wahrscheinlich waren aber mehr vorhanden, da die beiden Seiten, wie die vordere Parthie des Blattes zerstört sind. Diese Hauptnerven sind alle gleich stark und theilen sich vorn in Gabelaeste, die einen spitzen Winkel bilden, wie denn schon tiefer unten in spitzen Winkeln auslaufende Secundarnerven auftreten. Vom Blattstiel ist ein 10 Mill. langes Stück erhalten. Unterscheidet sich von dem vorigen Blatt durch die in viel spitzern Winkeln entspringenden Aeste der Hauptnerven. Doch scheint das Blatt ebenfalls zu den Seerosen zu gehören. Es spricht dafür auch das Rhizomstück Fig. 8. Es hat ein grosses Blattpolster und enthält auf demselben eine runde flache Stelle mit kleinen verwischten Wärzchen, ganz ähnlich wie bei voriger Art. Auch bei Fig. 9 b haben wir solche Wärzchen und daneben einen Buschel feiner Streifen, der wohl von langen Haaren herrührt, wie solche das Rhizom von Nymphaea alba bekleiden. Auch die Rhizome des Cap Staratschin zeigen uns Stellenweise eine eigenthümliche Streifung (Fig. 4), welche wohl von solchen Haaren veranlasst wird. Fig. 9 c ist wohl ein Blattfetzen unserer Seerose mit gablig getheilten Nerven, neben welchem ein Stück des Blattstieles liegt. Fig. 9 a ist ein Stengelstück von Equisetum arcticum.

VIERTE ORDNUNG. COLUMNIFERAE.

I. Fam. Tiliaceae.

102. **Tilia Malmgreni** Hr.

Flora foss. arctica I p. 160, Tab. XXXIII.

Kingsbai.

In der Sammlung von 1868 ist diese Art nicht enthalten. Es liegt dieses Blatt in einem härtern Sandstein, als das Equisetum arcticum, welches in so grosser Menge in der Kingsbai gefunden wurde.

103. **Nordenskiöldia borealis** m. Taf. VII.

Character generis novi: Fructus capsularis, dehiscens, carpellis 10—12 lignosis, circa axem centralem verticillatis. Semina parvula, ovata.

Die auf Taf. VII abgebildeten Früchte sind im Sandstein des Cap Staratschin häufig. Sie liegen meist in grösserer Zahl beisammen (Fig. 1 - 4), theils zwischen den Rhizomen der Nymphaea arctica (Fig. 5), theils bei Rohrstücken der Phragmites (Fig. 2) und von Sparganium (Fig. 3). Mit diesen Gattungen können wir sie aber nicht combiniren.

Fig. 8 zeigt uns, dass 10 Carpellarblätter in einen Kreis gestellt sind. Sie sind seitlich mit einander verbunden bis zur Spitze. Diese ist eingedrückt, daher die Frucht an der Spitze eine rundliche, aber seichte Vertiefung hat. Es ist nemlich sehr wahrscheinlich, dass Fig. 8 uns die Frucht von der obern Seite darstellt, da keine mittlere Insertionsstelle zu sehen ist, welche uns die Fruchtbasis zeigen müsste. In gleicher Weise stellt sich auch eine Frucht dar, welche Nordenskiöld in einem braunen Sandstein des Cap Staratschin fand. Sie zeigt dieselbe Vertiefung an der Spitze, um welche die Fruchtblätter kreisförmig gelagert sind.

In Fig. 1, 2 und 6 liegen die Früchte in seitlicher Lage vor. Bei Fig. 7 haben die einzelnen Fruchtblätter eine Länge von 11 Mill., bei einer Breite von 2 Mill. Man sieht 5—6 Fruchtblätter, welche durch deutliche Längslinien von einander getrennt sind, wodurch die Frucht gestreift erscheint. Bei Fig. 1 a sind die Fruchtblätter noch mit einander verbunden und bilden eine am Grund etwas verschmälerte, nach oben aber er-

weiterte und ganz stumpf zugerundete Frucht. Dieselbe Form haben wir bei Fig. 2 c. Hier sitzen 3 solcher Früchte an einer Längsachse; sie sind stiellos. Es ist wenigstens wahrscheinlich, dass die dort liegende Spindel wirklich zu den Früchten gehört und diese nicht nur zufällig bei derselben liegen. Fig. 12 ist wahrscheinlich die Basis einer Frucht; die 10 Fruchtblätter sind in einen Kreis gestellt. Die vordern geben uns theilweise auch die Seitenansicht, verlieren sich freilich dann weiter unten im Gestein. Die andern geben den Durchschnitt der Fruchtblätter; sie sind aber stark zerdrückt und undeutlich. Die mittlere, hellere Parthie bezeichnet die Stelle, wo die Frucht am Stiel befestigt war. Bei Fig. 5 a sind auch 10 Fruchtblätter in einen Kreis gestellt. Ebenso stehen bei Fig. 4 a, um eine mittlere rundliche Parthie herum (bei welcher die organische Substanz fehlt, indem an der Insertionsstelle durch das Abfallen der Frucht ein Loch entstanden ist) mehrere Fruchtblätter in einem Wirtel. Sie sind zum Theil über einander geschoben und ihre Zahl ist schwer zu ermitteln; es scheinen aber 12 zu sein. Neben der Frucht liegen zahlreiche lose Fruchtblätter und einige Samen (Fig. 4 b, c), welche wahrscheinlich zu denselben gehören. Sie sind eiförmig-elliptisch und 5½ Mill. lang und 3 Mill. breit. — Vereinzelte lose Carpellarblätter kommen auch auf andern Steinplatten nicht selten vor oder es sind nur wenige mit einander verbunden geblieben (Fig. 3 b, 2 d und Fig. 9). Bei Fig. 3 a sind zehn bei einer gemeinsamen Achse, an der drei noch befestigt sind, während die übrigen von ihr losgetrennt daneben liegen. Wir sehen daraus, dass die Frucht in die 10 Carpellarblätter auseinandersprang, worauf auch die zahlreichen losen Fruchtblätter weisen. Dieses Fruchtstück, Fig. 3 a, hat einen kurzen Stiel, während dieser Fig. 2 c zu fehlen scheint. Ueber die Mitte des Rückens der meisten Fruchtblätter läuft eine Längslinie (Fig. 2 g, vergrössert), die zuweilen tief und furchenartig ist (Fig. 11) und im Abdruck eine starke Mittelkante bildet. So erscheinen sie auch bei einem Fruchthäufchen aus der Kingsbai (Fig. 13), welches mit Equisetum arcticum auf einer grossen Steinplatte liegt. Diese Mittelkante bezeichnet wahrscheinlich die Stelle der Placenta, welche dann wandständig gewesen ist.

Aus dieser Darstellung geht hervor, dass wir bei dieser Frucht zehn (in einem Fall 12) Fruchtblätter haben, die kreisförmig gestellt sind und relativ ziemlich grosse, daher nur wenige ovale Samen einschliessen, dass ferner die Frucht zur Zeit der Reife aufsprang und in die Fruchtblätter auseinander fiel. Es kann aber mit dem vorliegenden Material die Frage nicht sicher gelöst werden, ob diese Carpellarblätter nur an den Rändern verwachsen sind und eine einfächrige Kapselfrucht bilden, oder ob sie in 10 Fächer abgetheilt sei. Das erstere ist indessen sehr wahrscheinlich, da man bei Fig. 2 b und 3 a die Scheidewände wohl sehen müsste, wenn solche wirklich vorhanden gewesen wären.

Dass diese Frucht auch in Grönland (Atanekerdluk) vorkommt, zeigt uns Fig. 5 f Taf. XLVII meiner Flora arctica. Da mir von da nur ein unvollständiges Exemplar zukam, habe ich sie damals nicht erkannt. Ich nahm die 12 Fruchtblätter für 12 fest an einander anschliessende Samen und brachte sie zu Diospyros, bei welcher Gattung indessen die Samen auch im fossilen Zustand von einander getrennt sind (cf. Flora arctica Taf. XLVII, Fig. 4 b, 5).

Es ähnelt diese Frucht am meisten der von Apeibopsis, welche ich in der Flora tertiaria Helvetiae (III, p. 38) ausführlich beschrieben habe. Es hat diese eine ganz ähnliche Form und besteht öfter auch aus 10 Carpellarblättern. Die Apeibopsis-Früchte der Schweizer Molasse sind aber viel grösser (cf. Flora tert. Helvet. Taf. CXVIII), dagegen stehen die der Insel Sheppey, welche Bowerbank als Cucumites variabilis beschrieben und abgebildet hat (Fossil fruits and seeds of the London Clay p. 91, Taf. XIII) in der Grösse in der Mitte zwischen den Früchten unserer Molasse und denen Spitzbergens, und auch die Samen, welche Bowerbank (Fig. 4—7) abbildet, sind denen Spitzbergens (Fig. 4 b, c) sehr ähnlich. Es unterscheiden sich aber die Früchte Spitzbergens durch die Längslinie, welche über die Mitte eines jeden Carpellarblattes läuft und einen mittelständigen Samenträger anzudeuten scheint, und ferner durch den Umstand, dass die Frucht zur Zeit der Reife in die Carpellarblätter zerfällt, was weder bei Apeibopsis, noch bei Apeiba der Fall ist Sie müssen daher ein besonderes Genus bilden, welches aber Apeibopsis zunächst verwandt scheint und wohl zur selben Familie gehört. Indessen darf nicht übersehen werden, dass die wandständige Placenta (wenn wirklich eine solche vorhanden war, was noch nicht sicher ermittelt ist) sie von der Familie der Tiliaceen entfernen würde. Sie würde dann näher an die *Cistineen* treten, unter welchen der Cistus ladaniferus L. eine Capselfrucht hat, welche durch ihre Form, Grösse und Zusammensetzung aus 10 Carpellarblättern, die zur Zeit der Reife auseinandergehen, lebhaft an unsere Spitzbergerfrucht erinnert (cf. Taf. VII, Fig. 22, wo ich diese Frucht abgebildet habe). Es weicht die fossile Frucht aber ab: durch den Mangel der Scheidewände und der Scheibe, welche den Grund der Cistus-Frucht umgiebt und die Ansatzstelle des Kelches bezeichnet, auch sind die Samen viel grösser als bei den Cistineen. Von den Cistineen mit einfächriger Frucht (Helianthemum u. s. w.) unterscheidet sich unsere Gattung überdiess durch die Zahl der Fruchtblätter.

Entfernter ist die Aehnlichkeit unserer Frucht mit derjenigen der Malvaceen, so Malva und Althaea, bei denen wir immer eine Mittelsäule haben.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Blätter, welche ich in der fossilen Flora Grönlands (in den Contributhons to the fossil Flora of Northgreenland p. 480) als Pterospermites-Blätter beschrieben habe, zu Nordenskiöldia gehören; es sind diese allerdings noch nicht in Spitzbergen entdeckt worden, dagegen finden sich ähnliche Blatter in unserer Molasse, welche ich mit den Früchten von Apeibopsis combinirt habe (cf. Fl. tert. Helv. III p. 41).

Ich hoffe, dass Nordenskiöldia sich als eine gute neue Gattung bewähre und so meinem lebhaften Wunsche in den Lorbeerkranz des kühnen und unermüdlichen Erforschers der Polarländer eine hochnordische Frucht einzuflechten, entsprechen werde.

FÜNFTE ORDNUNG. FRANGULACEAE.

I. Fam. Rhamneae.

104. **Paliurus Colombi** Hr. Taf. XIV, Fig. 11.

HEER Flora foss. arctica I p. 122, Taf. XVII, Fig. 2 d, Taf. XIX, Fig. 2—4.

Contributions to the foss. Flora of Northgreenland p. 38.

Cap Staratschin im Sandstein.

Das Fig. 11 abgebildete Blatt stimmt in der Form und Nervation zu Taf XIX, Fig. 4 der Flora arctica von Atanekerdluk; hier sind aber die Blätter ganzrandig, während das Blatt Spitzbergens einige sehr kleinen Zähnchen besitzt. Dasselbe ist aber auch der Fall bei einem Blatte der Disco Insel, dass ich in meinen Contributions Taf. XLI, Fig. 12 dargestellt habe, das in der That völlig mit demjenigen des Cap Staratschin übereinstimmt. Es ist dieses eiförmig elliptisch, vorn zugespitzt; hat neben dem Mittelnerv noch zwei spitzlaufige Nerven, die bis gegen die Spitze reichen. Die feinere Nervation ist verwischt.

105. **Rhamnus Eridani** Ung. Taf. XIV, Fig. 12—14.

HEER Flora foss. arctica I p. 123, Taf. XIX, Fig. 5, 6, 7 a, Taf. XXVII, Fig. 4, Taf. XLIX. Fig. 10.

Cap Staratschin im Sandstein.

Der Rand des Blattes ist zerstört und dadurch die genaue Bestimmung sehr erschwert. Die Secundarnerven sind etwas stärker gekrümmt als bei den Blättern Grönlands, wogegen das Blatt von Island (Taf. XXVII. 4) in dieser Beziehung sehr wohl zu dem Spitzbergens stimmt. Zu diesem Blatt gehören wahrscheinlich die Fig. 13 und 14 dargestellten Rhamnus-Früchte. Fig. 13 ist fast kreisrund, flach gewölbt und lässt zwei Samen erkennen, die von einer derben Fruchthaut umschlossen sind. Fig. 14 ist kuglicht, doch oben plattgedrückt; hat einen schmalen Kohlenrand und drei undeutliche Längslinien, welche vielleicht auf zwei Samen deuten.

SECHSTE ORDNUNG. TEREBINTHINAE.

I. Fam. Juglandeae.

106. **Juglans (Carya) albula** m. Taf. XV, Fig. 62.

J. putamine ovato, apice obtuso, dissepimento prominente, angusto.

Aus dem Eisfiord, in der Advent-Bai. Der nähere Fundort und Formation ist nicht bekannt. Ist aber ohne Zweifel miocen.

In einem grauen, feinkörnigen Sandstein liegt eine Nusshälfte von der innern Seite. Sie hat eine Länge von 23½ Mill. und eine grösste Breise von 19 Mill. Diese fällt unterhalb die Mitte; am Grund ist sie stumpf zugerundet, nach vorn nur wenig verschmälert und in keine Spitze auslaufend, sondern zugerundet. Man bemerkt dort nur ein kleines Wärzchen. Die Schale ist nur im Durchschnitt zu sehen, der es indessen sehr wahrscheinlich macht, dass sie glatt gewesen ist. Sie hat eine Dicke von etwa 3 Mill. Die Scheidewand, welche die Fruchthöhle in zwei Fächer theilt, ist ziemlich schmal und zeigt eine sehr feine Längslinie, jedes Fach hat eine Breite von 5 Mill. und eine Länge von 15 Mill. Die Höblung ist theilweise mit rothbrauner Eisenablagerung gefüllt, welche auch die Scheidewand und Schale gefärbt hat.

Die Nuss hat ganz die Grösse und auch die Form der nordamerikanischen Juglans (Carya) alba L., nur ist sie oben mit keiner Spitze versehen und dort auch etwas weniger verschmälert; es ist aber zweifelhaft, ob dieser geringe Unterschied, der zudem vielleicht nur zufällig ist, zur Trennung genüge, worüber erst vollständiger erhaltene Exemplare sichern Aufschluss geben können. Der Name soll die nahe Verwandschaft mit J. alba andeuten.

Unter den bekannten fossilen Arten ist die Juglans (Carya) ventricosa Sternb. Ung. (non Ludwig) der Spitzberger Nuss zunächst verwandt. Sie unterscheidet sich aber durch ihre Zuspitzung, die dickere Scheidewand und die kleinere Höhlung. Sie hat daher einen kleineren Kern gehabt als die J. alba und albula. Die J. ventricosa ist häufig in den Braunkohlen von Salzhausen.

SIEBENTE ORDNUNG. CALOPHYTAE.

I. Fam. Pomaceae.

107. **Sorbus grandifolia** m. Taf. XIV, Fig. 15, 16.

S. foliis ellipticis, in petiolum attenuatis, duplicato-serratis, nervis secundariis angulo acuto egredientibus craspidodromis.

Contributions to the foss. Fl. of Northgreenland p. 483, Pl. LIV, Fig. 4.

Im grauen Sandstein des Cap Staratschin. Auf der Rückseite desselben Steines ein Blatt von Populus arctica.

Ein grosses ziemlich wohl erhaltenes Blatt, das dem der Sorbus aria L. sehr ähnlich sieht, nur hat es einen gekrümmten Stiel und die unteren Secundarnerven sind weniger veraestelt. Durch den letzteren Charakter und die viel grösseren Zähne unterscheidet es sich von Crataegus antiqua Grönlands.

Der etwas gebogene Blattstiel hat eine Länge von 17 Mill.; die Blattfläche scheint in der Mitte am breitesten gewesen zu sein und sich nach beiden Enden gleichmässig zu verschmälern; doch fehlt die Blattspitze. Der Rand ist in der obern Parthie tief und scharf doppelt gezahnt; an der Blattbasis aber nur mit sehr kleinen Zähnchen besetzt, wie bei Sorbus aria. Die Secundarnerven entspringen in spitzem Winkel und laufen in ziemlich gerader Linie bis in die Zähne hinaus. Es scheinen auf jeder Seite 12 zu sein. Sie senden einzelne kurze Tertiärnerven in die Zähne. Das feinere Zwischengeäder ist fast ganz verwischt und nur hier und da durch zarte Nervillen angedeutet.

Zu dieser Art dürfte die Fig. 16 abgebildete Frucht gehören. Der Stiel erweitert sich in einen ovalen Fruchtkörper, der eine starke Kohlenrinde zurückgelassen hat, was auf eine dicke Frucht zurückschliessen lässt. Die Spitze ist leider abgebrochen, welche die Reste des Kelches zeigen würde, wenn sie wirklich zu Sorbus gehört. Sie hat eine Länge von 9 Mill., bei fast 6 Mill. Breite. Sie zeigt zahlreiche feine Querrunzeln, war daher wahrscheinlich eingetrocknet, bevor sie eingehüllt wurde. Auf der Mitte treten zwei längliche Warzen hervor, die wahrscheinlich von zwei durchgedrückten Samen herrühren.

108. **Crataegus Carneggiana** m. Taf. XIV, Fig. 17.

Cr. foliis lobatis, lobis argute dentatis, nervo medio valido, nervis secundariis longis, craspedodromis, ramosis.

Im Sandstein des Cap Staratschin.

Es ist zwar nur ein Blattfetzen erhalten, doch stimmt er so wohl zu den Blättern des Cr. coccinea L. aus Nordamerika, dass er wahrscheinlich derselben Gattung angehört.

Es war das breite Blatt an der Seite tief gelappt und diese Lappen mit scharfen Zähnen besetzt. Von dem starken Mittelnerv gehen in spitzem Winkel lange Secundarnerven aus, welche Aeste zum Rande aussenden. Die feinere Nervation ist verwischt. Am Grund war das Blatt wahrscheinlich zugerundet oder ausgerandet, wie sich diess ergiebt wenn wir den Rand nach dem Verlauf der Nerven vervollständigen

Nach Herrn Carneggi in Gothenburg, welcher die letzte schwedische Polarexpedition unterstützt hat, benannt.

II. Fam. Rosaceae.

109. **Rubus? scabriusculus** m. Taf. XIII, Fig. 41, vergrössert Fig. 41 b, 42.

R. foliis penninerviis, nervis secundariis alternis craspedodromis, areolis confertissime punctulatis, margine duplicato-dentatis.

Schwarzer Schiefer des Cap Staratschin.

Ein kleiner Blattfetzen, dessen Geäder aber vortrefflich erhalten ist. Von dem Mittelnerv gehen in spitzen Winkeln die alternierenden Secundarnerven aus, die Felder sind von theils durchgehenden, theils veraestelten Nervillen durchzogen und die Unterfelder mit einem deutlich vortretenden Netzwerk ausgefüllt. Die dadurch gebildeten polygonen Zellen sind dicht mit kleinen Wärzchen besetzt, wodurch das Blatt unter der Loupe ein dicht punktirtes Aussehen erhält. Der Rand ist doppelt gezahnt.

Auf der Blattfläche sitzt ein Pilz (Sphaeria hyperborea).

Das Netzwerk und die Zahnbildung stimmt zu Rubus, doch ist das Blatt zur sichern Bestimmung zu unvollständig erhalten. Die Blattskulptur ist ähnlich wie bei Phyllites rubiformis (Flora foss. arctica p. 127).

III. Fam. Amygdaleae.

110. **Prunus Staratschini** m. Taf. XIV, Fig. 18.

P. fructibus solitariis, putamine subgloboso, 8½ mill. longo, rugoso.

Schwarzer Schiefer des Cap Staratschin.

Ein 8½ Mill. langer und 7 Mill. breiter Fruchtstein, dessen dicke Kohlenrinde seine holzige Beschaffenheit bezeugt. Er ist an beiden Enden ganz stumpf zugerundet, stark gewölbt und mit Runzeln versehen, deren Verlauf aber durch die Kohlenrinde undeutlich wird.

Neben dem Stein liegt ein Zweigstück mit einem gekrümmten Aestchen, das gegen den Stein läuft, ohne mit demselben verbunden zu sein. Sehr wahrscheinlich war es aber der Fruchtstiel und haben daher hier an einem Fruchtstiel nur eine Frucht. In dieser Beziehung, wie in der Form und Grösse des Steines, stimmt unsere Art nahezu mit Prunus spinosa L. überein und muss jedenfalls von einer nahe verwandten Art herrühren.

ACHTE ORDNUNG. Leguminosae.

I. Fam. Papilionaceae,

111. **Leguminosites vicioides** m. Taf. XIV, Fig. 21, vergrössert Fig. 21 b.

L. semine laevigato, nitido subgloboso, umbilico magno impresso.

Schwarzer Schiefer des Cap Staratschin bei Sequoia Nordenskiöldi.

Der schwarze glänzend glatte Same hat einen Durchmesser von 3½ Mill. Auf einer Seite hat er einen starken, von einem scharfen Rand umgebenen Eindruck, welcher wohl den Nabel darstellt. Ist noch kleiner als Legum. minor Hr (Flora tert. Helv. p. 129) und auch durch den grössern Nabel ausgezeichnet.

Dubiae Sedis.

112. **Phyllites hyperboreus** m. Taf. XV, Fig. 64, 65, vergrössert 64 b.

Ph. folio membranaceo, basin versus angustato, integerrimo, penninervio, nervis secundariis subtilibus, in rete dissolutis.

Schwarzer Schiefer des Cap Staratschin.

Ein kleines Blatt von zarter Beschaffenheit, das gegen den Grund allmählig verschmälert, in der vordern Parthie aber zerstört ist. Der Mittelnerv ist ziemlich stark, dagegen sind die Seitennerven äusserst zart, die unteren laufen in spitzen, die oberen in rechten Winkeln aus und veraesteln sich sehr bald zu einem weitmaschigen Netzwerk, welches die Blattfläche einnimmt. Gehört vielleicht einer Synanthere (einem Hieracium?) an.

Ein ähnliches Blatt ist Fig. 65, doch ist es am Grund weniger verschmälert und die untersten Seitennerven sind noch steiler aufsteigend, daher seine Zusammengehörigkeit mit dem vorigen nicht gesichert ist.

Carpolithes Ant.

A. Fructus vel Semina alata vel caudata.

113. **Carpolithes caudatus** m. Taf. XV, Fig. 26 a, vergrössert 27.

C. nucula rotundata, apice rugoso-punctata, ala apicem versus angustata, acuminata, medio late costata.

Im schwarzen Schiefer des Cap Staratschin, mit einem Blattfetzen des Cyperus arcticus (Fig. 26 b), einer Nadel von Pinus polaris (Fig. 26 c), den Samen von Pinus stenoptera (Taf. V, Fig. 21) und einem Zweig von Sequoia Nordenskiöldi.

Das Nüsschen hat eine Breite von 5½ Mill. und dieselbe Länge und ist fast kreisrund. Die untere Hälfte ist glatt, die obere dagegen fein runzlicht punktirt, mit einer mittleren glatteren Längslinie. Diess macht es wahrscheinlich, dass mehrere Früchte dicht beisammen standen, wie bei Anemone, Clematis, Geum u. a., und dass sie so weit sich deckten, als die glatte Stelle reicht. Der Flügelartige Anhang hat eine Länge von 9 Mill., ist indessen vorn gebrochen, daher er dort wahrscheinlich in eine noch längere Spitze auslief. Am Grund hat er fast die Breite des Nüsschens, während er nach vorn sich allmählig verschmälert. Er ist glatt und scheint

pergamentartig gewesen su sein. Ueber die Mitte läuft eine ganz flache, ziemlich breite Rippe, welche von dem Nüsschen ausgeht und an der Basis auch runzlicht punktirt ist.

Ich kann diese Frucht noch nicht deuten. Wäre der Anhang dünner und schärfer von dem Nüsschen abgesetzt, könnte man an Clematis denken, er ist aber offenbar mehr flügelartig und ganz kahl. Auch bei Geranium und Erodium ist der Anhang viel schärfer abgesetzt und schmäler.

114. **Carpolithes singularis** m. Taf. XV, Fig. 28, vergrössert Fig. 29.

C. oblongo-ovalis, nucleo angusto, basali.

Schwarzer Schiefer, neben einem Zweig mit weiblichen Blüthen von Taxodium distichum (Taf. III. Fig. 6).

Die Frucht hat eine Länge von 7½ Mill., bei einer Breite von 3 Mill., am Grund bemerken wir eine länglich-ovale, schmale, etwas verdickte Parthie, welche den Kern darstellt, welcher von einem Flügel umgeben ist, der nach vorn den Kern etwa um des Kernes Länge überragt. Von dem Kern geht eine erhabene Linie aus, die in schiefer Richtung gegen die Spitze des Flügels läuft, der überdiess von äusserst zarten Längsstreifen und einem tiefern seitlichen Streifen durchzogen ist.

Ist wahrscheinlich ein geflügelter Same.

115. **Carpolithes Funkioides** m. Taf. XV, Fig. 30, 31.

C. nucleo ovali, planiusculo, ala oblonga, obsolete striata.

Schwarzer Schiefer des Cap Staratschin.

Aehnelt in Grösse und Form sehr dem geflügelten Samen der Funkia ovata aus Japan, nur steht der Kern nicht seitlich, sondern in der Mitte der Flügelbasis und der Flügel ist regelmässiger oval. Der Fig. 30 abgebildete Same hat eine Länge von 18 Mill., bei einer Breite von 6 Mill., ist am Grund und Spitze gleichmässig stumpf zugerundet. Eine ovale Parthie am Grund, die sich aber kaum merklich abhebt, ist glatt, während der Flügel sehr fein gestreift ist. Es liegt dieser Same bei Zweigen von Sequoia und einem Samen von Taxodium. Bei einem zweiten Exemplar (Fig. 31) hebt sich der Kern viel deutlicher vom Flügel ab.

116. **Carpolithes pulchellus** m. Taf. XV, Fig. 32, vergrössert 33.

C. parvulus, nucleo globoso, ala ovali, apice obtuse rotundata.

Schwarzer Schiefer des Cap Staratschin.

Ein niedlicher kleiner geflügelter Same. Er hat eine Länge von 3½ Mill., bei einer Breite von 2 Mill. Der 1½ Mill. lange, gewölbte und kuglichte Kern ist am Grund des Flügels. Dieser ist dünn und ganz glatt, vorn sehr stumpf zugerundet und fein gerändert.

B. Fructus caryopsiformes vel Semina.

117. **Carpolithes rosaceus** m. Taf. XIV, Fig. 18, zweimal vergrössert Fig. 19.

C. angulatus, apice acuminatus, basi truncatus.

Cap Staratschin im schwarzen Schiefer.

Ganze Länge 7½ Mill., grösste Breite 4 Mill. Ein ziemlich stark gewölbter Same, dessen einer Rand in einer schwachen Bogenlinie verläuft, der andere aber in der Mitte eine ziemlich scharf vorstehende Ecke bildet, von wo er nach vorn sich zuspitzt, nach hinten aber sich gegen die Basis verschmälert. Diese ist gestutzt.

Aehnelt am meisten der Caryopse von Rosa und dürfte dieser Gattung angehört haben.

118. **Carpolithes oblongo-ovatus** m. Taf. XV, Fig. 34, 36, vergrössert Fig. 35, 37, XVI, 43 c.

C. oblongo-ovatus, 7 mill. longus, monospermus.

Schwarzer Schiefer des Cap Staratschin.

Fig. 34 (zweimal vergrössert Fig. 35) ist 7 Mill. lang und 3 Mill. breit, am Grund stumpf zugerundet, vorn aber allmählig zugespitzt, mit ziemlich dicker Kohlenrinde.

Als Durchschnitt derselben Frucht betrachte Fig. 36, welche uns eine länglich ovale Fruchthöhle zeigt.

119. **Carpolithes clavatus** m. Taf. VI, Fig. 55 c.

C. basi incrassatus, rotundatus, apicem versus sensim attenuatus, monospermus.

Cap Staratschin bei der Frucht der Carex hyperborea und einer Nadel der Pinus Dicksoniana.

Ist 11 Mill. lang, am Grund stumpf zugerundet und nach vorn verschmälert, hat eine länglich eiförmige Höhle.

120. **Carpolithes ovalis** m. Taf. XV, Fig. 38.

C. ovalis, 8—10 mill. longus, lignosus, monospermus.

Cap Staratschin, schwarzer Schiefer.

Es wurden mehrere Stücke gefunden; eines liegt bei einem schönen Zweig der Libocedrus Sabiniana und bei Zweigstücken von Sequoia Nordenskiöldi.

Fig. 38 hat eine Länge von 10 Mill. und eine Breite von $5\frac{1}{2}$ Mill., ist oval, an beiden Enden zugerundet, mit einer grossen ovalen, von einem scharfen Rand eingefassten, Höhlung. Kleiner ist Fig. 38 b, hat aber dieselbe Form.

Die dicke Kohlenrinde lässt auf eine holzige Frucht schliessen.

Var. C. ovalis inaequilateralis. Taf. XV, Fig. 39, vergrössert Fig. 39 b. Es ist noch zweifelhaft, ob diese Frucht hierher gehöre. Sie ist vorn etwas mehr verschmälert und der eine Rand ist breiter als der andere und mit feinen schiefstehenden Querrunzeln versehen. In dem ungleichseitigen Rand kommt sie mit C. lateralis überein. Diese hat aber eine andere Form und flachen Kern. Der Kern ist länglich oval und stark gewölbt und hebt sich scharf ab.

121. **Carpolithes nuculoides** Hr. Taf. XV, Fig. 40, zweimal vergrössert Fig. 41.

C. nucula 4—5 mill. longa, ovata, monosperma.

Heer Miocene baltische Flora p. 51, Taf. XII, Fig. 11.

Cap Staratschin, schwarzer Schiefer.

Stimmt wohl überein mit den kleinen Nüsschen des Samlandes, nur ist er etwas grösser, nemlich 5 Mill. lang und 3 Mill. breit. Ist unterhalb der Mitte am breitesten und nach oben verschmälert. Die dicke Wandung schliesst eine eiförmige Höhlung ein. Die starke Kohlenrinde weist auf eine holzige Fruchtwand.

122. **Carpolithes circularis** m. Taf. XV, Fig. 42.

C. planus, circularis, monospermus.

Cap Staratschin mit Taxodium und Sequoia.

Eine ganz flache Frucht (oder vielleicht auch Same), die fast kreisrund ist und eine fast kreisförmige Höhlung umschliesst. Der kleinere Durchmesser beträgt 5 Mill., der grössere $6\frac{1}{2}$ Mill. Ein zweites Exemplar (Fig. 42 b) hat dieselbe Grösse, ist auch platt und gerändert, doch sieht man keine Höhlung. Es liegt bei Libocedrus und Sequoia.

Aehnelt in der Form dem Samen der Menyanthes tertiaria.

123. **Carpolithes deplanatus** m. Taf. XV, Fig. 43.

C. ovalis, planus, membranaceus.

Heer Miocene baltische Flora p. 102, Taf. XXX, Fig. 44.

Schwarzer Schiefer des Cap Staratschin.

Fig. 43 b ist 5 Mill. lang und $3\frac{1}{2}$ Mill. breit, während Fig. 43 etwas grösser ist ($6\frac{1}{2}$ Mill. lang und $4\frac{1}{2}$ Mill. breit). Beide ovalen Körperchen sind ganz platt, dünn pergamentartig und kaum von Stein sich abhebend. Sie stimmen sehr wohl zu den Samen von Rixhoft, welche zu mehreren beisammen liegen und wahrscheinlich von einer fleischigen Frucht umgeben waren.

124. **Carpolithes planiusculus** m. Taf. XV, Fig. 44.

C. planiusculus, ovalis, subtilissime striolatus.

Cap Staratschin, schwarzer Schiefer, bei einem Halmstück von Cyperus arcticus.

8 Mill. lang und 4 Mill. breit, oval, an beiden Enden gleichmässig zugerundet, sehr fein und undeutlich gestreift, mit ziemlich starker Kohlenrinde.

125. **Carpolithes borealis** m. Taf. XV, Fig. 45, vergrössert Fig. 46.

C. parvulus, ovalis, utrinque rotundatus, deplanatus, monospermus.

Heer Flora foss. arct. p. 154, Taf. XXVII, Fig. 16.

Cap Staratschin in schwarzem Schiefer; auf der Rückseite ein Zweigstück von Libocedrus Sabiniana. Ein zweiter Stück bei Zweigen von Taxodium.

5 Mill. lang und 3 Mill. breit, sehr dünn und glatt mit 3 Mill. langer Höhle. Ist etwas grösser als die Islander Frucht. Sonst aber zu derselben stimmend.

126. **Carpolithes laeviusculus** m. Taf. XV. Fig. 47, vergrössert 47 b.

C. parvulus, ovatus, convexus, laeviusculus.

Cap Staratschin in schwarzem Schiefer, bei Taxodium und Sequoia-Zweigen.

3½ Mill. lang und 2 Mill. breit; eiförmig, gewölbt, glatt, doch hier und da mit sehr schwachen Runzeln. Ist wohl ein Same. Ein zweites Früchtchen (Fig. 47 c) ist bei derselben Breite etwas kürzer (es ist 2½ Mill. lang und 2 Mill. breit), gehört aber doch wohl zur selben Art. Liegt bei einem Blattfetzen von Torellia.

127. **Carpolithes annulifer** Hr. Taf. XV, Fig. 58, vergrössert Fig. 59, 60.

C. globosus, laevigatus, basi annulatus.

Heer Flora tert. Helvet. III p. 143, Taf. CXLI, Fig. 63.

Schwarzer Schiefer des Cap Staratschin.

Ganz glatte, gewölbte kuglichte Frucht, am Grund mit einer geraden Querlinie. Länge 3½ Mill., Breite 3 Millim.

Aehnlich ist Cissus oxycoccos, Unger: Sylloge plant. I Taf. IX, Fig. 13.

128. **Carpolithes impressus** m. Taf. XV, Fig. 48, vergrössert Fig. 48 b.

C. parvulus, ovatus, rugulosus, basi annulatus.

Cap Staratschin, schwarzer Schiefer.

Ovale kleine Frucht (oder Same) mit sehr feinen, doch deutlichen Längsrunzeln und einem stark bogenförmigen Quereindruck am Grund.

129. **Carpolithes lateralis** m. Taf. XV, Fig. 49, vergrössert Fig. 50.

C. ovatus, 7½ mill. longus, planus, laeviusculus, monospermus, semine laterali.

Schwarzer Schiefer, bei Taxodium.

Eine flache Frucht, die aber eine ziemlich dicke Kohlenrinde hat, welche am Rande theilweise erhalten ist. Mit der Loupe bemerkt man äusserst zarte, dicht stehende Längsstreifen. Der Same füllt den grössten Theil der Fruchthöhle aus und ist an einer Seite an die Wandung angedrückt, während auf der andern von derselben entfernt. Länge 7½ Mill., Breite 5 Mill.

130. **Carpolithes apiculatus** m. Taf: XV, Fig. 52, zweimal vergrössert Fig. 53.

C. 3½ mill. longus, ovalis, apice rostratus.

Cap Staratschin in schwarzen Schiefer; auf der Rückseite ist ein schöner Zweig von Sequoia Nordenskiöldi.

Kleine Frucht oder Same von 3½ Mill. Länge und 2 Mill. Breite, oval, am Grund ganz stumpf zugerundet, vorn aber in einen spitzen Schnabel verlängert. Von diesem geht eine sehr schwache Längskante aus, die in der Fruchtmitte sich verliert, daneben sind mehrere äusserst feine, nur mit der Loupe wahrnehmbare Längsstreifen. Vielleicht die Caryopse eines Carex.

131. **Carpolithes oblongulus** m. Taf. XV, Fig. 54, vergrössert Fig. 55.

C. elongato-oblongus, utrinque rotundatus, leviter striatus.

Kingsbai (Fig. 54), Cap Staratschin (Fig. 51 a).

Die Frucht (oder Same?) der Kingsbai hat eine Länge von 8½ Mill. und eine Breite von 3 Mill., ist an beiden Seiten ganz gleichmässig stumpf zugerundet. Sie ist von einer Randlinie umsäumt und mit einer Mittellinie versehen, dazwischen sind noch ein paar sehr feine abgekürzte Streifen.

Ob Taf. VI, Fig. 1 d der schwarzen Schiefer hierher gehöre ist nicht sicher. Letztere Frucht ist von dem Blatt des Taxites Olriki grossentheils verdeckt (ich habe die Fig. 1 d von dem Blatt entfernt gezeichnet, um sie besser hervorzuheben).

Die Form stimmt ziemlich gut überein, aber die Streifung ist nicht ganz erhalten.

131. **Carpolithes minimus** m. Taf. XV, Fig. 56, vergrössert Fig. 57.

C. 1½ mill. longus, obovatus, convexus, rugulosus.

Schwarzer Schiefer.

Die sehr kleine gewölbte Frucht hat eine schwarze Kohlenrinde und relativ tiefe Streifen. Gehört vielleicht einem Wasser-Ranuncel an.

Zweiter Abschnitt. Beschreibung der miocenen Thiere Spitzbergens.

A. Land- und Süsswasserthiere.

I. INSEKTEN.

ERSTE ORDNUNG. COLEOPTERA.

1. **Carabites hyperboreus** m. Taf. XVI, Fig. 34, dreimal vergrössert Fig 35.

C. elytris oblongis, nitidis, punctato-striatis, interstitiis laevissimis.

Schiefer des Cap Staratschin.

Eine glänzend schwarze, theilweise zerbrochene Flügeldecke; hatte wahrscheinlich eine Länge von 6 Mill bei einer Breite von 3 Mill. Sie ist platt, der Aussenrand in einer schwachen Bogenlinie verlaufend; Streifen sind wahrscheinlich 8, doch sind die nächst der Naht ziemlich verwischt. Die Streifen sind gepunktet, während die Interstitien glänzend glatt sind.

Erinnert in Form, Grösse und Streifung an die Flügeldecken der kleinen Harpalus-Arten, ist aber zur genauen Bestimmung zu unvollständig erhalten.

2. **Carabites nitens** m. Taf. XVI, Fig. 19, viermal vergrössert Fig. 20.

C. elytris nitidis, 8-striatis, striis subtiliter punctatis.

Cap Staratschin.

Nur die Spitze einer Flügeldecke, Sie ist glänzend schwarz und hat 8 deutliche Streifen. 1 und 8 und 2 und 7 sind aussen verbunden, ebenso 3 und 4 und ferner 5 und 6, welche nicht bis zur Spitze hinabreichen. Die Schlinge von 5 und 6 ist etwas vorgezogen. Die Interstitien sind glatt, glänzend und schwach gewölbt.

Hierher ziehe ich vorläufig auch den Fig. 20 b (vergrössert Fig. 20 c) dargestellten Fetzen einer Flügeldecke; er hat auch 8 Streifen und glänzend glatte Interstitien; die Streifen sind aber unpunktirt und die beiden Streifen 3 und 4 sind etwas kürzer als 5 und 6, wodurch sie von der vorigen abweicht und vielleicht eine andere Art anzeigt, worüber aber erst vollständiger erhaltene Stücke Aufschluss geben werden.

3. **Laccophilus parvulus** m. Taf. V, Fig. 56 c, viermal vergrössert 56 d.

L. elytris minutis, deplanatis, laevigatis, tenue marginatis.

Cap Staratschin, neben der Zapfenschuppe von Pinus Ungeri.

Eine sehr kleine Flügeldecke, welche in der Form und Grösse mit derjenigen von Laccophilus minutus F. sp. und verwandten übereinstimmt, indessen zur sichern Bestimmung zu wenig Anhaltspunkte darbietet. Sie hat eine Länge von 3 Mill. und Breite von 1½ Mill. Die Nahtlinie verläuft ziemlich gerade, während der Aussenrand stark gebogen ist. Die Schulterecke ist stumpf, während die hintere Nahtecke spitzig. Die Flügeldecke ist flach, glatt und nur mit einer Linie innerhalb des Randes versehen.

4. **Silpha? deplanata** m. Taf. XVI, Fig. 42.

S. elytris oblongo-ovalibus, planiusculis, marginatis, laevigatis.

Cap Staratschin.





Die Form der Flügeldecke stimmt so wohl mit derjeniger der Silpha tricostata von Oeningen (cf. meine Beiträge zur Insektenfauna Oeningens p. 50 Taf. III, Fig. 7), wie mit der lebenden S. carinata und lunata überein, dass sie wahrscheinlich einem Thier dieser Gattung angehört hat, doch ist sie zur sichern Bestimmung zu unvollständig erhalten.

Die Decke hat eine Breite von 5 Mill. und war wahrscheinlich 11 Mill. lang; es fehlt aber die Spitze, und auch die Basis ist nicht vollig erhalten. Sie ist flach, mit einem ziemlich breiten, deutlich abgesetzten Rand. Auf der mittleren Parthie bemerkt man die Andeutungen von 3 flachen Längsfurchen, die aber verwischt sind; näher dem Rand sind zwei feine Längsrippen.

5. **Hydrobius Nauckhoffi** m. Taf. XVI, Fig. 10, viermal vergrössert Fig. 11.

H. elytris oblongis, subtiliter punctato-striatis, interstitiis subtilissime ruguloso-punctulatis.

Eine Flügeldecke, nebst dem Abdruck, neben einem Zweige von Sequoia Nordenskiöldi vom Cap Staratschin.

Die Flügeldecke hat eine Länge von 6 Mill. und eine Breite von 2¼ Mill.; sie ist oben gerade gestutzt; auf der Nahtseite mit einer deutlich abgesetzten Randlinie; hinten ist sie ziemlich stumpf zugerundet; sie ist flach gewölbt; die Wölbung muss aber noch stärker gewesen sein, wie aus der etwas gebogenen Nahtlinie hervorgeht, die beim lebenden Thier ohne Zweifel in gerader Linie verlief. Streifen sind 10; der äusserste ist dem Rand sehr genähert und abgekürzt, der 9:te weiter gegen die Spitze reichend, ebenso 7 und 8; sie sind aussen undeutlich verbunden, 5 und 6 hören etwas früher auf, sind aber auch aussen zusammenlaufend; die näher der Naht liegenden sind, mit Ausnahme des ersten bis zur Deckenspitze reichenden Streifens, am Auslauf verwischt und derselbe ist nicht deutlich, sonst sind die Streifen überall von selber Tiefe. Sie sind mit einer Reihe feiner Punkte versehen. Die Interstitien sind ziemlich gewölbt und fast rippenartig hervortretend, sehr fein punktirt und querrunzlig.

Die Form, Wölbung und Streifung der Flügeldecke stimmt sehr wohl zu Hydrobius, namentlich mit H. oblongus Hbst. Unter den fossilen Arten hat H. Godeti Hr (Beiträge zur Insektenfauna Oeningens p. 70) dieselbe Grösse und Form, aber die Flügeldecken zeigen nur 8 Punktreihen.

5. **Elater Ehrenswærdi** Hr. Taf. XVI, Fig. 1 a, 4, vergrössert 2, 3.

E. elytris elongatis, apice angustatis, acuminatis, punctato-striatis, interstitiis confertim punctatis.

Cap Staratschin im schwarzen Schiefer. Die Flügeldecke liegt unmittelbar neben einem Zweig von Sequoia Nordenskiöldi und einem Blatt von Cyperites argutulus und Torellia rigida.

Eine schöne, glänzend schwarze Flügeldecke, deren Basis aber abgebrochen ist. Der erhaltene Theil ist 14 Mill. lang und 3½ Mill. breit. Die ganze Länge betrug aber wahrscheinlich 17 Mill., die Breite der einzelnen Flügeldecken aber 4 Mill., und die beider zusammen 8 Mill. Streifen sind 7 erhalten; nächst der geraden Nahtlinie, haben wir zunächst 2 Längsstreifen, welche bis zur Spitze hinabreichen, dann folgen zwei abgekürzte aussen zusammenmündende Streifen, also 3 und 4; es ist wohl nur zufällig, dass der dritte an einer Stelle gebrochen und wie in eine Gabel getheilt ist; der fünfte und sechste laufen wieder weiter nach aussen und sind aussen zusammengehend, der siebente am Rande; dieser Rand ist von der Deckenspitze ein Stück weit herauf erhalten, wie der Auslauf des siebenten Streifens beweist, weiter oben dagegen fehlt er. Es müssten dort nämlich noch 2 Streifen folgen und im ganzen 9 sein, wenn die Flügeldecke in ihrer ganzen Breite erhalten wäre (Fig. 2 b haben wir sie darnach restaurirt). Die Streifen sind überall gleich tief und mit einer ziemlich dichten Reihe von Punkten besetzt. Die Zwischenräume zwischen den Streifen sind flach und dicht und deutlich punktirt.

Die schmale, lange Form der Flügeldecke und die Art ihrer Streifung spricht für ein Thier aus der Familie der Elateriden. Wir haben bei diesen (cf. meine Insektenfauna der Tertiärgebilde von Oeningen und von Radoboj I p. 130) 9 Streifen, von welchen 1 und 2 frei auslaufen, 3 und 4 dagegen hinten verbunden und abgekürzt sind, während 5 und 6 und 7 und 8 wieder weiter nach hinten reichen. Wir müssen daher annehmen, dass der Aussenrand nicht ganz erhalten sei, da wir bei der fossilen Decke nur 7 und mit der Randlinie 8 Streifen sehen. In der That ist nun auch der Rand stellenweise eingerissen, woraus wir sehen, dass er nicht ganz vorliegt, daher wohl angenommen werden darf, dass eigentlich 9 Streifen vorhanden gewesen, von denen aber der äusserste mit der Randlinie fehlt, da alles übrige sehr wohl zu Elater passt.

Vervollständigen wir die Flügeldecke und das ganze Thier (Fig. 4 b), so erhalten wir eine ansehnliche Grösse, wie sie wenigen europaeischen Elateren zukommt. Ich weiss nur den Athous rufus zu nennen, welcher auch in der Sculptur, den punktirt gestreiften Flügeldecken und den stark punktirten Interstitien mit der fossilen Art übereinkommt, aber hinten viel weniger verschmälerte Flügeldecken besitzt, daher nicht als analoge Art

bezeichnet werden kann. Die Form der Flügeldecke ist viel mehr wie bei Corymbites, so C. aulicus, pectinicornis und verwandten, die auch eine ähnliche Skulptur haben, aber beträchtlich kleiner sind. Von den miocenen Arten Europas hat der Elater spectabilis Hr. (HEER, Urwelt der Schweiz p. 378, Fig. 262) dieselbe Grösse, allein hinten viel weniger verschmälerte Flügeldecken. Zu dieser Art gehört wahrscheinlich der Fig. 4 abgebildete Thorax, er ist nicht in der ganzen Länge erhalten und auch die linke Seite ist nicht vollständig da, wohl aber die rechte, welche uns eine scharfe, etwas vorstehende Hinterecke zeigt; die Basis ist gerade gestutzt, die Oberseite ziemlich flach und glatt.

ZETTERSTEDT führt aus Lappland 39 Arten Elater auf, von denen aber keine die Grösse der Spitzberger-Art erreicht, wie denn auch Schweden und Norddeutschland keine so grossen Arten besitzen.

7. **Elater Holmgreni** m. Taf. XVI, Fig. 5, vergrössert Fig. 6, 7.

E. elytris elongatis, apice angustatis, argute striatis, interstitiis confertissime granulatis.

Cap Staratschin im schwarzen Schiefer, mit Zweiglein von Libocedrus Sabiniana, Sequoia Nordenskiöldi und dem Samen von Taxodium distichum.

Fig. 5 haben wir eine fast vollständig erhaltene Flügeldecke, der nur die Schulterecke fehlt. Sie ist 9½ Mill. lang und 2 Mill. breit, also lang und schmal und nach hinten stark verschmälert. Wir erkennen 8 Längsstreifen. Der 1:ste und 2:te nächst der Naht reichen bis zur Deckenspitze, 3 und 4 hören weiter oben auf und sind aussen verbunden, 5, 6 und 7 dagegen sind wieder durchgehend und reichen bis zur Spitze; 8 ist dem Rand genähert und nach hinten sich verlierend. Die Streifen sind glatt. Die Zwischenräume zwischen den Streifen sind flach und ungemein dicht fein gekörnt, welche Skulptur aber nur bei starker Vergrösserung zu sehen ist (Fig. 7).

Die Flügeldecke hat dieselbe Grösse wie bei Elater (Melanotus) niger und castanipes und die Interstitien auch eine ähnliche Skulptur, wie bei Ersterem, dagegen sind die Streifen nicht punktirt und die Flügeldecke ist nach hinten mehr verschmälert. Auch Elater (Agriotes) aterrimus kann in Grösse und Form der Flügeldecken und Skulptur der Interstitien mit unserer Art verglichen werden, hat aber punktirte Streifen.

8. **Pythonidium metallicum** m. Taf. XVI, Fig. 12, vergrössert Fig. 13, 14.

P. thorace transverso, utrinque impresso, angulis anticis rotundatis, elytris elongatis, margine parallelis, planis, 10-striatis, interstitiis laevigatis.

Flügeldecke parallelseitig, 2¾ Mill. breit; der erhaltene Theil 9¾ Mill. lang; die ganze Flügeldecke hatte aber wahrscheinlich eine Länge von 10—11 Mill. Die Flügeldecke ist flach und hat 10 deutliche Streifen, welche alle von der Basis bis hinten, so weit die Decke erhalten ist, verfolgt werden können; sie laufen alle dort frei aus und sind überall von selber Stärke. Sie scheinen glatt zu sein, man bemerkt mit scharfer Loupe nur hier und da Andeutungen von Punkten. Der Schildchenstreifen fehlt. Die Interstitien sind flach und glatt, nur in der Nähe der Basis sieht man auf denselben einzelne Punkte. Die Flügeldecke hat einen eigenthümlichen metallischen Glanz und war im Leben wahrscheinlich metallfarben.

Sie liegt unmittelbar neben einem Stengelstück des Ephedrites Sotzkianus Ung. (Fig. 12 c) und auf diesem finden wir, auf dem Knoten den Thorax (Fig. 12 b, vergrössert Fig. 14), der ohne Zweifel diesem Thiere angehört hat. Er hat eine Breite von 3½ Mill., bei einer Länge von 2 Mill.; doch ist nicht ganz sicher ob der hintere gestutzte Rand, den natürlichen Rand darstellt oder aber abgebrochen ist. Die Vorderecken sind stumpf zugerundet; nach hinten ist der Rand etwas eingebogen. Die Oberseite ist flach, die mittlere Parthie stellt eine rundliche, sehr flach gewölbte Scheibe dar, neben derselben haben wir zu jeder Seite zwei Längseindrücke. Auch der Thorax hat metallischen Glanz. In Fig. 14 b habe ich den Thorax und die Flügeldecken zusammengestellt.

Die Form und die Eindrücke des Thorax, die langen schmalen und gestreiften Flügeldecken erinnern an Pytho; weicht aber durch die Zahl der Streifen von dieser Gattung ab, auch sind die Decken nicht punktirt, Immerhin scheint es die nächst verwandte Gattung zu sein.

9. **Donacia parvula** m. Taf. XVI, Fig. 30, dreimal vergrössert 31.

D. elytris parvulis, punctato-striatis, interstitiis transversim striolatis.

Cap Staratschin.

Es ist nur ein Stück der Flügeldecke erhalten, aus dem wir aber ersehen, dass die Art kleiner war, als die lebenden Species. Die Flügeldecke ist flach und hat einen grünlichen Schimmer. Wir sehen 6 Streifen, es ist daher dieselbe sehr wahrscheinlich nicht in ihrer ganzen Breite erhalten, da diese uns 10 Streifen zeigen würde. Die feinen Streifen bestehen aus Punktreihen. Die Zwischenräume sind von zahlreichen feinen Querstrichen durchzogen, die nahe beisammen stehen.

Die Skulptur ist wie bei den lebenden und diluvialen Donacien (cf. Urwelt der Schweiz p. 501, Fig. 352 bis 355).

10. **Donacia Smittiana** m. Taf. XVI, Fig. 30, vergrössert 31.

D. elytris striatis, interstitiis confertissime transversim striolatis.

Cap Staratschin im schwarzen Schiefer mit Blättern und einem Samen von Taxodium distichum, Same von Viburnum und Resten von Libocedrus Sabiniana.

Nur Fetzen einer Flügeldecke. Er hat die 10 Streifen der Donacien-Flügeldecken, die Querstreifen sind aber regelmässiger gestellt und unter sich parallel und machen die Bestimmung zweifelhaft. Ja es kann in Frage kommen ob dieser Rest überhaupt einem Insekt angehöre. Die Zahl der Längsstreifen, in welchen wir hier und da vertieftere Stellen bemerken und die daher seicht punktirt zu sein scheinen, scheint mir in Verbindung mit den Querstreifen für eine Donacia zu sprechen. Von der vorigen Art ist sie durch die seichtere Punktatur der Streifen und die parallelen Querstreifen zu unterscheiden.

11. **Chrysomelites Lindhageni** m. Taf. XVI, Fig. 23, dreimal vergrössert 23 c, restaurirt 23 d.

Chr. elytris ovalibus, convexis, laevigatis.

Cap Staratschin im schwarzen Schiefer.

Auf demselben Stein liegt der Abdruck einer Flügeldecke (Fig. 23 a) und ein Abdomen (Fig. 23 b), welche wohl demselben Thiere angehört haben. Die Flügeldecke hat eine Länge von 7 Mill. und eine Breite von 3 Mill. Sie muss stark gewölbt gewesen sein. Sie ist ganz glatt, nur bei starker Vergrösserung sieht man sehr feine Längsrunzeln. Längs des Aussenrandes ist ein Eindruck. An der Basis der Flügeldecke bemerken wir den Rest des Thorax, dessen Form aber nicht zu bestimmen. Fig. 24 (vergrössert 24 b) haben wir nur die Spitze einer Flügeldecke, die wahrscheinlich unserer Art angehört.

Das Abdomen ist 7 Mill. lang und 5 Mill. breit, hinten ziemlich stumpf zugerundet und lässt 5 kurze Segmente unterscheiden.

Hat die Grösse der Chrysomela (Lina), Tremulae F. und dürfte dieser am nächsten verwandt sein und auf Pappelblättern gelebt haben. Eine sehr ähnliche Art (Lina Populeti) kennen wir aus Oeningen (Heer, Insektenfauna von Oeningen p. 207).

12. **Chrysomelites thulensis** m. Taf. XVI, Fig. 25, 26; dreimal vergrössert Fig. 27.

Chr. parvulus, elytris convexis, nitidis, laevissimis.

Schwarzer Schiefer des Cap Staratschin.

Fig. 26 sind zwei Flügeldecken, von denen aber die eine theilweise zerstört ist. Sie sind nach hinten verschmälert, ganz glatt und längs der Naht mit einem Streifen. Scheinen einem Haltica-artigen Thierchen angehört zu haben. Bei einem zweiten Exemplar (Fig. 25) laufen die beiden Flügeldecken auseinander, sie haben aber dieselbe Form und Grösse und sind glänzend glatt.

13. **Curculionites costulatus** m. Taf. XVI, Fig. 38 a, b, vergrössert Fig. 39, 40.

C. rostro crasso, lineato, elytris elongatis, costulatis.

Schwarzer Schiefer des Cap Staratschin.

Der Kopf und das Bruchstück einer Flügeldecke liegen in demselben Stein, dabei ein Same von Taxodium distichum (Fig. 38 d) und auf der Rückseite die Frucht von Nyssidium lanceolatum (Fig. 38 c).

Der Kopf hat mit dem Rüssel eine Länge von 7 Mill. Am Grund desselben deutet eine schwache ovale Vertiefung das schief stehende Auge an. Gegen das Auge laufen 3 sich vor demselben verbindende Längslinien. Vor der Spitze des Rüssels ist ein ziemlich tiefer Quereindruck, der wohl von der Fühlerrinne herrührt. Doch ist derselbe nicht gegen die Basis des Rüssels gerichtet.

Die Flügeldecke hatte eine Breite von 3 Mill.; die Länge ist nicht zu ermitteln, da sie vorn abgebrochen ist. Sie ist stark zerdrückt und die Skulptur undeutlich; doch sieht man mehrere schwach hervortretende Längsrippen und zwischen denselben Längsstreifen, deren Verlauf aber undeutlich ist.

Die Form und Streifung des Rüssels erinnern an Cleonus, wofür auch die schmalen Flügeldecken angeführt werden können. Auffallend ist indessen die Richtung der Fühlerrinne, wenn der Quereindruck wirklich als solche zu deuten ist.

14. **Curculionites Taxodii** m. Taf. XVI, Fig. 8 a, zweimal vergrössert Fig. 9.

C. elytris apice acuminatis, punctato-striatis, interstitiis confertim punctulatis.

Schwarzer Schiefer des Cap Staratschin.

Es liegt die Flügeldecke unmittelbar neben dem Blüthenzweig des Taxodium distichum (Fig. 8 b), dessen Aehrchen vortrefflich erhalten sind. Sie hat eine Breite von 3 Mill., ihre Länge ist aber nicht zu bestimmen, da die obere Parthie fehlt. Sie ist nach hinten verschmälert und hat eine scharf zugespitzte Hinterecke. An dem erhaltenen Theil sind 7 Längsstreifen zu sehen. Die äusserste und innerste laufen hinten zusammen, ebenso die zweit-äusserste und zweit-innerste und die folgenden zwei, die abgekürzt sind; wahrscheinlich würden noch 4 solcher abgekürzter folgen, wenn die Decke vollständig erhalten wäre. In jedem Streifen haben wir eine Reihe Punkte und die Interstitien sind dicht und fein punktirt.

15. **Curculionites nitidulus** m. Taf. XVI, Fig. 15, achtmal vergrössert 16.

C. elytris oblongis, convexiusculis, apice obtusis, evidenter punctato-striatis, striis 10.

Cap Staratschin im schwarzen Schiefer.

Eine zierliche kleine Flügeldecke mit Abdruck. Ich entdeckte sie beim Zerspalten eines kleinen Schieferstückes. Sie hat eine Länge von 3 Mill. und eine Breite von 1 Mill. Sie ist ziemlich stark gewölbt, die Nahtlinie verläuft ziemlich gerade, die Randlinie in einem flachen Bogen. Die Vorderecke beim Schildchen und ebenso die äusserste Spitze sind verdeckt. Die 10 Streifen sind sehr deutlich ausgesprochen. Die 3 zunächst der Naht liegenden sind mit 3 längs des Aussenrandes verlaufenden hinten verbunden, also 1 und 10, 2 und 9, 3 und 8; weiter sind 4 und 5 verbunden, und diese sind die kürzesten, etwas länger sind 6 und 7, die auch aussen zusammenlaufen. Es ist diess ein Auslauf der Streifen wie er vielen Curculioniden zukommt (vgl. meine Insektenfauna der Tertiärgebilde p. 174) und z. B. bei Hylobius und Pissodes beobachtet werden kann.

Die Streifen sind mit deutlichen Punktreihen besetzt. Die Zahl der Streifen und die Art und Weise wie diese hinten sich verbinden weisen auf die Curculioniden, doch wird es kaum möglich sein in dieser so formenreichen Familie die zutreffende Gattung auszumitteln.

16. **Curculionites thoracicus** m. Taf. XVI, Fig. 17, viermal vergrössert Fig. 18.

C. thorace antrorsum angustato, laevigato.

Cap Staratschin.

Ein Thorax von 3 Mill. Breite und 2¾ Mill. Länge. Er ist nach vorn allmählig und stark verschmälert; der Kopf muss daher klein gewesen sein. Er ist ziemlich stark gewölbt, ganz glatt, vorn mit einem Quereindruck. An denselben lehnt sich ein ziemlich grosses Schildchen, wogegen die Flügeldecken fehlen.

Die Form der Brust spricht für einen Rüsselkaefer, doch können wir keine der vorhin beschriebenen Flügeldecken mit derselben combiniren.

Elytridium m.

Unter diesem Namen fasse ich die Flügeldecken der Coleopteren zusammen, welche noch keinen bestimmten Familien zugewiesen werden können. Es ist also ein bloss provisorischer Sammelname.

17. **Elytridium 11-striatum** m. Taf. XVI, Fig. 21, viermal vergrössert Fig. 22.

Elytron deplanatum, margine depressiusculum, 11 striatum, interstitiis laevigatis.

Schiefer des Cap Staratschin.

Die hinten abgebrochene Flügeldecke hat die Breite von 2½ Mill., der erhaltene Theil eine Länge von 3½ Mill. Sie ist flach, aussen mit einem schmalen flachen Rand. Die vordere Ecke ist etwas zugerundet; hinten biegt sich der Rand auch etwas nach Innen, daher die Flügeldecke wahrscheinlich kurz, im Ganzen wohl nur etwa 4½ Mill. lang war. An der Nahtseite ist die Vorderecke zu Aufnahme eines kleinen Schildchens schief abgeschnitten. Dort sind auch die Streifen einwärts gebogen. Es sind 11 Streifen zu zählen und alle bis zum gestutzten hintern Ende zu verfolgen. Die Streifen sind glatt, ebenso die flachen Interstitien. Die flache fein gestreifte Flügeldecke erinnert an die Laufkaefer, weicht aber durch die 11 Streifen von allen mir bekannten Gattungen dieser Familie ab.

18. **Elytridium deplanatum** m. Taf. XVI, Fig. 41 a, dreimal vergrössert 41 c.

Elytron planum, tenuiter striatum, stria laterali remota.

Schiefer des Cap Staratschin, neben einem Blattfetzen.

Es ist nur ein Fetzen einer Flügeldecke, die aber von allen andern Spitzbergens abweicht. Sie scheint ziemlich dünn gewesen zu sein und hatte wahrscheinlich eine Breite von etwa 4 Mill. Fünf Streifen sind ge-



nähert und parallel, ein 6:tes ist von diesen ziemlich weit entfernt und nahe dem Rande; wahrscheinlich waren 8 Streifen vorhanden, von denen aber die 2 inneren fehlen. Die Streifen sind glatt und ebenso die flachen Interstitien.

Gehört wahrscheinlich einem Laufkaefer an.

19. **Elytridium rugulosum** m. Taf. XVI, Fig. 36, sechsmal vergrössert 37.

E. minutum, striis punctatis 8, interstitiis rugulosis.

Schiefer des Cap Staratschin.

Weder Basis noch Spitze der kleinen Flügeldecke ist erhalten. Sie ist flach gewölbt, ziemlich glänzend, schwarz und von 8 deutlichen Punktstreifen durchzogen, die alle gleich weit auseinanderstehen. Die Interstitien sind querrunzlicht.

Gehört wahrscheinlich zu den Carabiden.

20. **Elytridium scabriusculum** m. Taf. XVI, Fig. 28, viermal vergrössert 29.

E. deplanatum, punctato-striatum, interstitiis scabriusculis.

Schiefer des Cap Staratschin.

Es muss eine ganz platte, breite, hinten stumpf zugerundete Flügeldecke gewesen sein, deren Basis und Nahttheil aber fehlt. Es sind 6 Streifen erhalten; sie sind fein und bestehen aus einer Punktreihe. Die flachen Interstitien sind mit feinen Punkten übersäet, welche die Oberfläche rauh machen.

Die flache, breite Flügeldecke erinnert an die Cassiden.

ZWEITE ORDNUNG. ORTHOPTERA.

21. **Blatta hyperborea** m. Taf. XVI, Fig. 43 a, dreimal vergrössert Fig. 43 d.

Blatta pusilla, pronoto planiusculo, laevigato, semi-orbiculato.

Cap Staratschin bei einer Nadel der Pinus montana und Carpolithes oblongo-ovatus.

Der Thorax ist flach, ganz glatt, am Grund am breitesten und vorn stumpf zugerundet und den Kopf ganz deckend, er hat eine Länge von stark 2 Mill. und am Grund eine Breite von 3 Mill.; die Grundlinie ist etwas geschweift. Von den Flügeldecken ist nur die Basis erhalten und auch diese stark zerdrückt. Das Analfeld ist nicht deutlich abgesetzt, auch ist nicht zu ermitteln ob die Decken an der Naht übereinander greifen. Auf der linken Seite deutet eine nach Aussen gehende Linie wohl die Schulterader an.

Die Form des Thorax ähnelt sehr dem der Blatta (Ectobia) lapponica L., doch war das Thierchen viel kleiner. Die Blatta lapponica ist durch ganz Europa, bis nach Lappland, verbreitet und meist unter Laub und Steinen in Wäldern zu treffen.

DRITTE ORDNUNG. HYMENOPTERA.

22. **Hymenopterites deperditus.** Taf. XVI, Fig. 44, vergrössert 45.

Der Fig. 44, vergrössert Fig. 45, abgebildete Hautflügel hat eine Länge von 9 Mill. Die Vermuthung liegt nahe, dass es ein Unterflügel eines Kaefers sei und vielleicht einem Thiere angehört habe, dessen Flügeldecken wir oben beschrieben haben. Das Geäder, so schlecht und unvollständig es auch erhalten ist, zeigt aber, dass diess nicht der Fall sein könne und dass der Flügel wahrscheinlich einem Hymenopteron angehört habe, dessen nähere Bestimmung freilich nicht möglich ist.

23. **Myrmicium boreale** m. Taf. XVI, Fig. 46, vergrössert 46 b.

Fig. 46 stellt ein kleines gegliedertes Körperchen dar, welches wahrscheinlich von dem Hinterleib eines Insektes herrührt. Es besteht aus 4 Segmenten, in ähnlicher Art wie der Hinterleib der weiblichen Ameisen und weist so auf ein Ameisenartiges Thier hin, dessen nähere Bestimmung indessen nicht möglich ist. Ich habe auf dasselbe den von Westwood für solche nach ihrer systematischen Stellung noch zweifelhaften fossilen Ameisen vorgeschlagenen Namen, angewendet. — Der Hinterleib ist kaum 4 Mill. lang, länglich oval, das erste Segment auf der obern Seite in eigenthümlicher Weise schief gestutzt. Die Anheftungsstelle an den Thorax sehr klein. Das zweite und dritte Segment sind von derselben Länge, das dritte ganz stumpf zugerundet.

II. CRUSTACEA.

Es sind nur die Reste eines Beines gefunden worden (Fig. 47, vergrössert 48) welche wahrscheinlich einem Decapoden angehört haben. Sie sind glänzend braun-schwarz und mit Punktreihen besetzt.

III. FISCHE.

Tig. 49 ist eine 10 Mill. breite Fischschuppe mit mehreren dem Rande parallelen Linien. Sie ist ganz flach, rundlich, an einer Seite ausgerandet.

B. Marine Thiere.

I. MOLLUSKEN.

Es liegen diese in einem graubraunen Conglomerat des Cap Staratschin. Sie sind von Herrn Dr. KARL MAYER untersucht worden. Ihre schlechte Erhaltung lässt aber bei den meisten keine genauere Bestimmung zu.

1. **Terebratula grandis** Blumenb.
2. **Dentalium incrassatum** Sow.
3. **Dentalium spec.** mit kleiner, glatter Schale.
4. **Pecten spec.**, ähnlich P. Hoffmanni Goldf., sehr stark zerdrückt.
5. **Corbula Henkelinsi** Nyst.? Es sind nur Steinkerne, welche aber ganz zu dieser Art stimmen.
6. **Corbula spec.**
7. **Ostrea spec.** Bruchstücke.
8. **Perna spec.**, nur ein Bruchstück.
9. **Turbo sp.?**
10. **Buccinum sp.?** nur Bruchstücke.
11. **Natica** oder **Phasianella sp.**

II. BRYOZOA.

12. **Lunulites** nov. spec.

Die Schale ist fast kreisrund, schwach gewölbt, mit ungemein kleinen, dicht stehenden Poren besetzt. Ihr Durchmesser beträgt $10\frac{1}{2}$ Mill.



DIE DILUVIALEN ABLAGERUNGEN SPITZBERGENS.

Erster Abschnitt. Allgemeine Bemerkungen.

Die miocene Flora und Insekten-Fauna Spitzbergens haben uns Auskunft gegeben über das Aussehen dieses hochnordischen Landes, während einer grossen Epoche in der Entwicklung unseres Planeten. Zwischen dem Untermiocen, welchem wir diese tertiären Pflanzen und Thiere Spitzbergens eingereiht haben, und der Jetztzeit fällt das Mittelmiocen, das Obermiocen, das Pliocen und die ganze wechselvolle quartäre Periode. Während dieser langen Zeit gieng eine völlige Umwandlung in der Pflanzen- und Thierwelt vor sich, und es wäre von sehr grossem Interesse zu erfahren, wie sich diese in der arctischen Zone vollzogen hat. Leider fehlen uns zu Lösung dieser wichtigen Frage noch die nöthigen Materialien. Aus Spitzbergen haben wir indessen eine Ablagerung, welche in diese Zwischenzeit fällt und uns einen ersten Anhaltspunkt giebt, welcher wenigstens einiges Licht auf einen Abschnitt dieser langen Zeit wirft.

Es hat schon KEILHAU darauf aufmerksam gemacht, dass auf dem Stans Foreland, 9¼ Meilen von der Küste entfernt und circa 33 Meter über Meer eine Bank von Letten vorkomme, die Muscheln enthalte, ähnlich denen der norwegischen Küste. Bei der Expedition von 1861 fand Malmgren*) im Norden Spitzbergens (am Shoal Point, bei 80° 9' n. Br.), ungefähr eine Viertelmeile von dem Meerstrande entfernt, am Fuss eines kleinen Kalkhügels, eine dünne Lage von aufgeschwemmtem Lehm und Sand, und darin eine Menge Muscheln, die zu Mytilus edulis gehören. Eine ähnliche Ablagerung fand Dr Goës bei Grey Hook (79° 48' n. Br.) und darin die Litorina litorea L., ferner wurden subfossile Muscheln in beträchtlicher Höhe über Meer an der Hinlopenstrasse (Lime shore und Duym Point) und wenigstens 150 F. ü. M. an der Westseite des Safe Hafens gefunden (cf. Nordenskiöld Sketch of the geology of Spitzbergen p. 12). Nach Prof. Nordenskiöld (vgl. S. 23) ist diese Bildung auch in der Lomme Bai, Liefde Bai und Kingsbai, also wohl über alle Küstenstriche Nordspitzbergens zwischen 79 und 80° n. Br. verbreitet, erhebt sich aber höchstens 200 Fuss über das Meer. An der Westküste wurde sie im Charles Foreland und im Bellsund aufgefunden; ebenso aber auch im Eisfiord, im Grünhafen, in der Adventbai und im Renthierthal am Saurie Hook. Hier deckt ein 8—12 Fuss mächtiges Torflager eine marine Schicht, welche tausende von Muscheln enthält und darunter den Mytilus edulis und Cyprina islandica. Es muss also das Meer damals in dieses Thal hineingereicht haben; ist aber seit langer Zeit aus demselben verschwunden, denn die Torfbildung konnte erst nach dem Zurücktritt des Meeres beginnen und eine 12 Fuss mächtige

---

*) Vgl. die Schwedischen Expeditionen nach Spitzbergen und Beeren Eiland unter Leitung von Torell und Nordenskiöld. Aus dem Schwedischen von Passarge, S. 165.

Schicht wird jedenfalls ein paar Tausend Jahre zu ihrer Bildung verlangen, denn bei so spärlicher Vegetation, wie sie jetzt Spitzbergen besitzt, wird die Erzeugung und Ablagerung von Pflanzenstoffen noch weit langsamer vor sich gehen, als in der gemässigten Zone. Ueberdiess hat die Torfbildung an jener Stelle längst aufgehört.

Das wichtigste Lager mit marinen Muscheln findet sich in der Adventbai (78° 18′ n. Br.). Es wurde dasselbe schon 1861 von Blomstrand entdeckt, aber erst bei der letzten Expedition von Nordenskiöld und Malmgren genauer untersucht. Wir ersehen aus den ausführlichen Angaben, welche Nordenskiöld auf S. 23 uns mitgetheilt hat, dass das Mytilus-Lager vom Meere aufsteigt und einen etwa 20 Fuss hohen Wall bildet, der aus abwechselnden Lagern von Geröll, Sand und Letten besteht, in welchen die Muscheln und Pflanzenreste eingebettet sind. Die Muscheln wurden von Prof. Lovén untersucht und aus seiner Mittheilung, welche wir später folgen lassen wollen, ersehen wir, dass sie zu 8 Arten gehören, von welchen 6 noch in Spitzbergen leben, während eine Art (Cyprina islandica) dort nirgends mehr gefunden wird und eine zweite (der Mytilus edulis) jedenfalls jetzt sehr selten sein muss, da die schwedischen Zoologen kein einziges lebendes Stück auffinden konnten, während sie die Art an vielen Stellen in tausenden von Schalen und bis zu 80° Breite hinauf in subfossilem Zustand getroffen haben, so dass man diese Ablagerung als Mytilus-Bett bezeichnen kann. In demselben finden wir in der Adventbai auch Pflanzenreste. Sie bilden stellenweise dichte Filze. Die Hauptmasse besteht aus einer Tangart, dem Fucus canaliculatus L., dessen Aeste in allen Richtungen durcheinander liegen. Sie sind zum Theil sehr stark zusammengedrückt und dann nicht auseinander zu nehmen, zum Theil aber von einander zu trennen und sehr wohl erhalten, nur kann man ihrer knorpeligbrüchigen Beschaffenheit wegen selten die Art ihrer Verzweigung verfolgen. Wie bei den lebenden Tangen scheinen sie sich an Felzen und an die Muschelschalen angeheftet zu haben, wenigstens sehen wir auf Mytilus-Schalen noch die Reste des daran befestigten Fucus und ebenso an einem Steine, was uns zeigt, dass dieser Fucus hier gelebt hat und nicht aus der Ferne angeschwemmt ist. — Neben diesem Fucus canaliculatus bemerken wir viel breitere, hellfarbige, lederartige Bänder, welche von einer Laminaria herzurühren scheinen, doch zur Bestimmung zu schlecht erhalten sind. — An diesen Tangen hatte sich ein Hautpolyp angesiedelt, welcher nach Herrn Legationsrath von Martens, eine neue Art darstellt (Dinamena Heerii v. Mart.). Eine zweite Art von Filzen wird von Moosen gebildet, die häufig in dem Letten drin liegen. Prof. Ph. Schimper in Strassburg, dem ich diese Moose zur Untersuchung gesandt habe, hat 26 Arten bestimmen können. Sie haben einen durchaus nördlichen Charakter und entsprechen der Moosflora der norwegischen Sümpfe. Das Polytrichum strictum Hedw., Aulacomnion palustre und das Sphagnum deuten auf tiefen Moorgrund, ebenso das sehr häufige Hypnum fluitans L. und H. nitens, die Paludella squarrosa, das Cinclidium stygium und Mnium subglobosum, während das Hypnum molle wahrscheinlich in fliessendem Gewässer, das Bryum lacustre, Webera Ludwigi, Bryum bimum und pallens aber wohl am feuchten Bachufer gelebt haben.

Zwischen diesen Moosen fand ich einzelne Stengelreste eines Equisetum (E. variegatum Schl.) und zahlreiche Blätter der Polarweide (Salix polaris Wahlbg). Die meisten



sind schwarz oder braunschwarz, doch sah ich ein paar mitten zwischen den übrigen, welche ihre hellgelblichbraune Farbe behalten haben, wie sie eben getrocknete Blätter zeigen. Viel seltener sind die Blättchen einer zweiten Weidenart, welche denen der Salix retusa L. ungemein ähnlich sehen. Von der Betula nana L. und der Dryas integrifolia Vahl habe je nur einen Blattrest gefunden.

Es hat uns der Letten der Adventbai bis jetzt 34 Pflanzen- und 9 Thierarten geliefert. Diese letzteren gehören alle dem Meere an, von den Pflanzen aber nur zwei Arten; die andern müssen auf dem Festlande gelebt haben. Es ist dieser Letten daher eine Strandbildung, wie denn auch jetzt noch der Mytilus edulis und der Fucus canaliculatus in Norwegen im Seichtwasser des Ufers gefunden werden. In der Nähe des Ufers war ein Torfmoor, aus welchem wohl ein Bach die Moose und übrigen Landpflanzen ins Meer geschwemmt hat. So gelangten sie mit den Tangen und Muscheln in dieselbe Ablagerung. Damals muss das Festland Spitzbergens von geringerem Umfang gewesen sein, als jetzt, da diese Ablagerung im Südosten (Stans Foreland), dann an der ganzen West- und Nordküste getroffen wird. Es muss Spitzbergen seit dieser Zeit um wenigstens 200 Fuss gehoben worden, daher alles tiefer liegende Land vom Meer noch bedeckt gewesen sein. Die Berge und die jetzigen vergletscherten Hochebenen werden damals um ein paar hundert Fuss weniger hoch über Meer gewesen sein. Es wird daher die Inselgruppe von Spitzbergen eine etwas andere Configuration gehabt haben. Aber auch die Pflanzen- und Thierwelt Spitzbergens muss von der jetzigen etwas verschieden gewesen sein. Die lebende Fauna und Flora der zugänglichen Theile Spitzbergens ist, Dank den vortrefflichen über alle Gebiete sich erstreckenden Untersuchungen der schwedischen Naturforscher, so genau bekannt als die irgend eines Theiles Europas, wodurch uns die Mittel zur sichern Vergleichung gegeben wurden. Von den 9 Mollusken des Mytilusbettes sind zwei (die Cyprina islandica und Litorina litorea) nirgends lebend in Spitzbergen gesehen worden. Die Litorina fehlt auch Grönland und tritt erst an den Küsten des europaeischen Eismeeres auf. Wenn die jungen Exemplare von Mytilus, welche Agardh an Tangen Spitzbergens fand *), zeigen, dass diese Muschel noch im dortigen Meere sich findet, so kann doch nicht geläugnet werden, dass sie früher dort in ganz anderen Verhältnissen auftrat, indem sie bis zum 80° hinauf das Seichtwasser in eben so grosser Menge bewohnt zu haben scheint, wie jetzt in Norwegen, während die während vier Sommern fast täglich in den Buchten und an den Ufern Spitzbergens unternommenen Muschelfischereien kein einziges Stück geliefert haben (vgl. Nordenskiöld Sketch p. 53). Die sechs übrigen Mollusken des Mytilusbettes (Pecten islandicus, Cardium islandicum, Astarte borealis, Tellina calcarea, Mya truncata und Saxicava rugosa) sind jetzt noch häufig in Spitzbergen.

Ein ganz ähnliches Verhalten zeigen uns die Pflanzen. Die Salix polaris und das Equisetum varigatum sind jetzt noch in Spitzbergen zu Hause, ebenso die meisten Moose. Dagegen fehlt dort der Fucus canaliculatus L., eine der beiden Weiden, die Betula nana und die Dryas integrifolia. Diese Dryas ist indessen in Grönland und im arctischen Amerika sehr verbreitet und steht überdiess der Dryas octopetala L., welche in Spitzbergen häufig ist, so nahe, dass sie von manchen nur als Varietät derselben betrachtet wird; die

*) Es wäre sehr wünschbar zu erfahren, an welcher Stelle Spitzbergens diese gesammelt wurden.

Weide ist nicht ganz sicher zu bestimmen, scheint mir aber zur Salix retusa L. zu gehören; die Betula nana ist eine weit über die arctische Zone verbreitete Pflanze und der Fucus canaliculatus an der norwegischen Küste der Gesellschafter des Mytilus.

Es fehlen demnach gegenwärtig Spitzbergen einige Pflanzen und Thiere, die zur Zeit der Ablagerung des Mytilusbettes dort gelebt haben; indessen sind es (mit Ausnahme des Hautpolypen) alles Arten, welche jetzt noch in der arctischen Zone vorkommen, allein in derselben nicht mehr bis zu so hohen Breiten hinaufreichen. Diess muss es wahrscheinlich machen, dass damals das Klima in diesen Breiten etwas wärmer gewesen ist als gegenwärtig.

Aus den angeführten Erscheinungen glaube ich daher folgende Schlüsse ziehen zu dürfen:

1:stens das Festland Spitzbergens war zur Zeit der Ablagerung des Mytilusbettes von geringerem Umfang als gegenwärtig und lag um wenigstens ein paar hundert Fuss niedriger.

2:tens die Fauna und Flora hatte zwar damals einen arctischen Charakter, die Mehrzahl der Arten ist noch jetzt in Spitzbergen zu Hause; doch finden sich unter den Pflanzen und Thieren mehrere Arten, welche jetzt nicht mehr in Spitzbergen leben und überhaupt nirgends bis zu so hohen Breiten hinaufreichen.

3:tens. Es hatte daher Spitzbergen schon damals ein arctisches, doch etwas wärmeres Klima als gegenwärtig.

Sind diese Schlüsse richtig, werden sie uns die Mittel an die Hand geben das geologische Alter des Mytilus-Bettes wenigstens annähernd zu bestimmen. Wir können mit Sicherheit sagen, es kann nicht miocen und nicht pliocen sein, denn alle Mollusken und Pflanzen-Arten gehören der jetzigen Schöpfung an. Anderseits weist es auf andere Verhältnisse hin als sie jetzt in Spitzbergen bestehen, und schon das Mytiluslager des Renthierthales, das von 12 Fuss mächtigem Torf bedeckt wird, weist auf wenigstens ein paar tausend Jahre rückwärts. Es ist aber sehr unwahrscheinlich, dass in dieser relativ sehr kurzen Zeit eine so bedeutende Aenderung vor sich gegangen und dass namentlich im Klima eine Aenderung eingetreten sei. Wir müssen dafür offenbar viel weiter zurückgehen. Hier haben wir nun folgende Etapen *) in Betracht zu ziehen:

1:stens *die Zeit der älteren Pfahlbauten* (die Steinzeit); in dieser hatten wir, wenigstens in der Schweiz, dasselbe Klima wie gegenwärtig **).

2:tens *die Renthierzeit* unserer Gegenden; das Klima war etwas kälter als gegenwärtig.

3:tens *die palaeolithische Zeit* oder Zeit der postglacialen Geröllbildung; Mammuthlager von Kannstatt, die Kiesbänke der Somme (Amiens, Abbeville) mit Mammuth und Steingeräthen u. s. w.

Klima kälter als jetzt (Lyell Principles I, 177 und Antiquity of man p. 138).

4:tens *die zweite glaciale Bildung.* Zweite kontinentale Periode Englands; Gletscher auf den Bergen Schottlands und in Skandinavien.

*) Vgl. meine Urwelt der Schweiz S. 533.

**) Vgl. meine Abhandlung über die Pflanzen der Pfahlbauten; ferner Lyell Principles of Geology, 10:te Aufl. I, p. 176.

Klima beträchtlich kälter als jetzt.

5:tens *die interglaciale Bildung;* die Schieferkohlen von Utznach und Dürnten u. s. w. mit Elephas antiquus; das Waldbett (forestbed) von Norfolk mit Elephas antiquus und meridionalis, Hippopotamus und Rhinoceros. Grays Thurrok in Essex. Kalktuffe von Aygalades bei Marseille.

6:tens *erste glaciale Bildung;* grösste Gletscherverbreitung in der Schweiz; erste britische kontinentale Periode; Schottland von Gletschern bedeckt, Ablagerungen von Chillesford und Bridlington mit nordischen Muscheln.

Skandinavien Festland und mit Gletschern bedeckt.

7:tens *oberstes Pliocen;* Norwich crag. (Mastodon arvernensis).

Wenn wir nun diese lange Reihe durchgehen, gelangen wir erst im Pliocen zu einer Periode, welche nach allgemeiner Annahme beträchtlich wärmer war als die jetzige und den Uebergang zur miocenen vermittelt. Da indessen die marine Mollusken-Fauna auch des obersten Pliocen zum Theil aus ausgestorbenen Arten besteht, welche auch im Norwich crag Englands noch 11 $^{0}/_{0}$ ausmachen, können wir das Mytilusbett Spitzbergens nicht so weit zurückverlegen. Es muss jünger sein. In eine der beiden glacialen Bildungen kann es ebenso wenig gehören, da während derselben Spitzbergen sehr wahrscheinlich ein noch viel kälteres Klima besass, als gegenwärtig. Wir haben es daher in die interglaciale Formation (in die Schieferkohlenbildung) oder dann in die Zeit nach der zweiten Gletscherbildung zu verlegen. Gegen die Zeit der postglacialen Geröllbildung spricht, dass diese kälter und nicht wärmer war als die jetzige. Es ist wahrscheinlich, dass von der zweiten Gletscherzeit an eine gleichmässig fortschreitende Erhöhung der Temperatur eintrat und diese durch die palaeolithische und Renthierzeit bis zur Zeit der Pfahlbauten forschritt, ohne dass zwischen ihnen eine wärmere Periode fiel, wenigstens liegen keine sicher ermittelten Thatsachen vor, welche eine solche Annahme rechtfertigen. So werden wir auf die interglaciale Zeit gewiesen. Die beiden Gletscherzeiten sind durch eine lange Periode getrennt, welche ein wärmeres Klima gehabt haben muss. Es wird diess durch die Flora der Schieferkohlenbildung und des Waldbettes von Norfolk bezeugt, welche in diese merkwürdige Zwischenzeit fallen. Die erstere lässt uns für die Schweiz auf ein ähnliches Klima schliessen, wie wir es gegenwärtig in diesem Lande haben (vgl. Urwelt der Schweiz S. 490 u. f.), doch ist beachtenswerth, dass neben dem Urochs, dem Edelhirsch und Höhlenbär, auch der Elephas antiquus und ein Rhinoceros (Rh. Merkii Jaeg.) vorkommen. Im Waldbett Norfolks haben wir dieselbe Flora, und ebenfalls den Elephas antiquus und das Rhinoceros, überdiess aber noch den Elephas meridionalis *) und das Nilpferd. In Grays Thurrock in Essex wurden bei den Resten dieser Dickhäuter ein Weichthier in grossen Massen gefunden (die Cyrena fluvialis), welche jetzt nicht mehr in Europa vorkommt, wohl aber den Nil und die Flüsse Kleinasiens bewohnt. Bei denselben findet sich der Unio litoralis und Hydrobia marginata **), welche England jetzt fehlen, dagegen in Frankreich noch zu Hause sind. Es ist gewiss beachtenswerth, dass in England in den-

*) Man hat früher auch den Elephas primigenius für diese Lokalität angegeben. Spätere Untersuchungen haben gezeigt, dass diess ein Irrthum war.

**) Lyell Antiquity of man. S. 130.

selben Ablagerungen die Reste des Nilpferdes und einer Muschel gefunden werden, welche gegenwärtig noch im Nil in demselben Medium leben. Es zeigt diess, dass, als in England diese Ablagerungen mit dem E. antiquus sich bildeten, das Klima wahrscheinlich wärmer war, als gegenwärtig. Zu demselben Schlusse ist auch Graf G. von Saporta durch Untersuchung der Tuff-Flora der Provence gelangt. In den Kalktuffen von Aygalades bei Marseille wurden die Zähne des Elephas antiquus entdeckt und bei denselben die Blätter des Laurus nobilis, L. canariensis Sm. und Zapfen der Pinus pyrenaica Lap. und P. Laricio Poir *). In einem tiefern Tufflager zeigten sich dieselben Pinusarten mit Quercus, Celtis und Populus. Ainsi (sagt daher Saporta p. 7 seiner Abhandlung über die flore quaternaire) les essences exotiques et méridionales se rencontrent plutôt dans la partie élevée et puissante du dépôt à coté de l'E. antiquus. Indessen ist eine Trennung der Pflanzen der verschiedenen Tufflager nach der Zeitfolge ihrer Ablagerung nicht durchführbar. Es hat Saporta 37 Arten bestimmt, von welchen ausser den genannten noch besonders hervorzuheben sind: Ficus carica, Fraxinus ornus, Cercis siliquastrum, Rhus cotinus, Viburnum Tinus, Vitis vinifera und Adiantum capillus veneris. Von diesen Pflanzen sind acht Arten nicht mehr in dieser Gegend zu treffen, von denen der Laurus canariensis die wichtigste ist. Es schliesst Saporta daraus, dass zur Zeit des Eleph. antiquus das Klima in der Provence milder, gleichmässiger und feuchter gewesen sei als gegenwärtig. Er nimmt eine Wintertemperatur von 8—10° C., eine Sommertemperatur von 20° und eine Jahrestemperatur von 14—15° C. an (aperçu sur la flore de l'époque quaternaire p. 14).

Diese Tuffpflanzen der Provence zeigen uns, dass sur Zeit des Eleph. antiquus die Flora des südlichen Frankreich im grossen Ganzen das jetzige Gepräge hatte, aber einige Arten (Laurus canariensis, Cercis und Fraxinus Ornus) einschliesst, welche jetzt erst in weiter südlich gelegenen Gegenden auftreten. In demselben Verhältniss zur jetzigen Landesflora steht die Pflanzenwelt der Schweizer Schieferkohlen, nur dass dieser die südlichen Formen bei den Pflanzen fehlen und nur in der Thierwelt vorhanden sind. Sehr beachtenswerth ist, dass die Pinus Laricio, welche in der miocenen Periode bei Königsberg häufig war, in der interglacialen Zeit bei Marseille erscheint, und die Pinus Abies L., welche in der miocenen Periode in Spitzbergen an der Waldbildung Theil nahm, in der interglacialen in der Schweiz auftritt; so weit hatten sich in dieser Zeit die Grenzen der Verbreitung dieser beiden Nadelhölzer verschoben.

Diese Erscheinungen stimmen sehr wohl überein mit den Thatsachen, mit welchen uns die interglacialen Ablagerungen Englands bekannt gemacht haben und berechtigen uns wohl zu der Annahme, dass in dieser Zeit, wenigstens in Süden und Westen Europas, das Klima etwas wärmer gewesen sei, als gegenwärtig.

Dazu stimmt nun das Mytilusbett Spitzbergens, wenn es in diese Abtheilung *der diluvialen* (oder quartären) *Periode* eingereiht wird. Es steht die Fauna und Flora dieser

---

*) Saporta hat die Zapfen als P. Salzmanni Dun. bestimmt (vgl. La flore des tufs quaternaires p. 21), ich halte aber diesen mit Parlatore (Decandolle prodromus XVI p. 387) für eine Varietät des P. Laricio, welcher schon zur Miocenzeit und zwar im Samland und in den Rheinischen Kohlen (cf. meine Miocene baltische Flora S. 22), dann im Pliocen Italiens und in den quartären Tuffen Frankreichs auftritt. Im Miocen war er also im Norden Deutschlands, später aber in der Mittelmeerzone.

Ablagerung Spitzbergens, so weit wir sie bis jetzt kennen, in demselben Verhältnisse zu der jetzigen Spitzbergens, wie die interglaciale Fauna Englands zu der jetzigen und die Tuffflora der Provence zur Pflanzenwelt, die gegenwärtig dort blüht, und berechtigt uns daher wohl zu der Annahme, dass die Pflanzen und Thiere des Mytilusbettes Spitzbergens uns Kunde geben von dem Aussehen dieses hochnordischen Landes während einer sehr merkwürdigen Phase der langen und wechselreichen diluvialen Periode.

Ist diese Annahme richtig, so ist zu erwarten, dass sich diese wärmere, interglaciale Bildung der quartären Periode auch in den marinen Ablagerungen Skandinaviens spiegeln werde. Ob diess der Fall und schon jetzt nachweisbar sei, kann ich nicht entscheiden: das kommt Männern zu, wie Prof. Lovén, Sars, Kjerulf, Torell u. a., die eine genaue Kenntniss dieser verwickelten Verhältnisse besitzen, welche mir ganz abgeht. Ich kann mir nur erlauben, den Wunsch auszusprechen, dass die vielen marinen Ablagerungen Schwedens und Norwegens, welche einen so grossen Reichthum von quartären Mollusken besitzen, darauf hin möchten geprüft werden, ob nicht, zwischen den Ablagerungen mit arctischen Formen, eine solche mit Arten liege, die auf ein gemässigteres Klima hinweisen. Nach meinem Dafürhalten fällt die Bildung der Mytilusschicht in eine Zeit wo Skandinavien, wie überhaupt das nordische Festland, um einige hundert Fuss tiefer lag als gegenwärtig. Es ist bekannt, dass in der diluvialen Periode auch über die Niederungen Sibiriens das Meer sich ausbreitete und tief ins Land hineinreichte. Middendorf fand im Taimyrland 200 Werst vom Meer entfernt und 200 Fuss über dem Seespiegel Meeresmuscheln, und darunter haben wir zwei Arten des Mytilusbettes Spitzbergens (Mya truncata und Saxicava rugosa). Die Senkung des Landes scheint sich bis nach den ostlichsten Grenzen Asiens erstreckt zu haben, insofern wenigstens die neuem Meeresablagerungen, welche Magister Fr. Schmidt auf Sachalin entdeckt hat, hierher zu bringen sind *).

Gehört das Mytilusbett Spitzbergens dieser Zeit an, so würde sich die Meeresbedeckung der tiefern Theile dieser Inselgruppe einer allgemeinen Erscheinung der nördlichen Gegenden einreihen. Ich habe schon früher die Vermuthung ausgesprochen (vgl. meine fossile Flora der Polarländer S. 43), dass zur interglacialen Zeit Sibirien etwas wärmer gewesen sei als gegenwärtig und dass in diesen Abschnitt der diluvialen Periode das so häufige Auftreten des Mammuthes in Sibirien falle. Hier war der Hauptsitz dieses Thieres, welches in Ostsibirien am weitesten nach Norden hinaufreicht. Von hier scheint es sich dann nach Westen verbreitet, aber erst in späterer Zeit in Europa sich eingefunden zu haben, denn hier tritt es erst in der zweiten Gletscherzeit und in den postglacialen Geröllablagerungen auf, und diess ist wohl der Grund, warum es in Europa bei weitem nicht so weit nach Norden hinaufreicht als in Asien, weil zur Gletscherzeit der hohe Norden auch für dieses Thier unzugänglich geworden war. Es erscheint das Mammuth in Europa in Begleitung eines andern behaarten Dickhäuters (Rhinoceros tichorchinus), der wahrscheinlich mit ihm aus dem Norden einwanderte, ferner mit dem nordischen Bisam-

*) Vgl. Schmidt Reisen in Amurland und auf der Insel Sachalin; Mem. de l'acad. des scienc. à St. Pétersbourg XII p. 97. Er weist darauf hin, dass dort und ebenso in Kamtschaka, marine Schichten vorkommen, die jünger sind als die miocene Braunkohlenbildung, die er auf Sachalin, Udskoi, Geschega und dem Golf von Kenai gefunden hat. Auch er nimmt eine miocene Landverbindung zwischen Asien und Amerika an welche ich in meiner flora alaskana (p. 10) nachzuweisen versucht habe.

ochsen und dem Lemming, so dass nun die europaeische Fauna einen andern Charakter erhielt als zur interglacialen Zeit, indem nordische Thiere weiter nach Süden getrieben wurden.

Die Vermuthung liegt nahe, dass gerade der geringere Umfang und Höhe des nordischen Festlandes zur interglacialen Zeit und die grössere Breite der Beringstrasse einen wesentlichen Einfluss auf die Temperaturverhältnisse gehabt habe und eine der Ursachen gewesen sein mag, dass das Klima wärmer war, als in den andern Abtheilungen der diluvialen Periode.

Zweiter Abschnitt. Die Pflanzen und Thiere des Mytilusbettes.

I. DIE PFLANZEN.

I. ALGEN.

1. **Fucus canaliculatus** L. Taf. XV, Fig. 67—75.
AGARDH Spec. Algarum p. 96.

Von dieser häufigsten Pflanze der Adventbai sind die Aeste des Thallus in solcher Menge übereinander liegend und zusammengepresst, dass ganz dichte Filze entstehen und es schwer hält, sich ein genaues Bild von der Art der Veraestelung derselben zu verschaffen. Doch sieht man, dass die Aeste vielfach gablig sich theilen. Sie haben meist eine Breite von 1½ Mill., manche aber auch von 2 Mill. und andere von nur 1 Mill. Sie sind derb lederig, rippenlos, von brauner oder braunschwarzer Farbe, bandförmig, meist plattgedrückt, doch zuweilen auf einer Seite etwas gewölbt und auf der andern rinnenförmig, indem ein verdickter Rand eine mittlere flache Parthie einfasst (Fig. 74 b, vergrössert). Die Aeste sind parallelseitig, da wo sie auslaufen, ist der Thallus zuweilen etwas verbreitert, zuweilen aber auch nicht. Fruchtexemplare konnte ich nicht finden.

Herr Legationsrath von Martens in Stuttgart, welchem ich, als sehr gründlichem Kenner der Algen, diese Art zur Untersuchung übersandt habe, hat sie als *Fucus canaliculatus L.* bestimmt. Sie stimmt in der That mit Exemplaren, welche ich aus dem Canal und von den Färöer vergleichen konnte, wohl überein, nur ist, wohl in Folge des Druckes, die Rinne auf der Rückseite der Aeste häufig verwischt und bei manchen Exemplaren sind die Aeste schmäler und länger. Die kurzen Endaeste sind bei der Adventpflanze nicht erhalten.

Der *Fucus canaliculatus* lebt gegenwärtig an den Küsten der Nord- und Ostsee, auch an der norwegischen Küste. In Spitzbergen dagegen fehlt er; wenigstens finden wir ihn nicht in den Verzeichnissen von Lindblom (cf. Flora 1842, 31, p. 492) und von Agardh (Bidrag till kännedomen af Spitsbergens Alger. K. Vet. Akad. Handl. 1865, VII, N:o 8). Ebenso scheint er in Grönland, wenigstens in der Umgebung von Disco zu fehlen, denn er findet sich nicht unter den Tangen, welche Brown von da aufführt (cf. Florula Discoana by R. Brown Transact. of the Botan. Soc. of Edinburgh 1868).

2. **Laminaria sp.** Taf. XV, Fig. 76, 77.

8 bis 15 Mill. breite, lederartige, parallelseitige, rippenlose Thallusstücke, welche wahrscheinlich von einer Laminaria herrühren, doch zur sichern Bestimmung zu unvollständig erhalten sind. Die kleineren erinnern auch an Fucus vesiculosus L., doch fehlt ihnen die Mittelrippe. Sie haben meist eine helle gelblich braune Farbe, wie die Laminarien.

II. MOOSE.

Bestimmt von Herrn Prof. Ph. Schimper in Strassburg.

3. **Dicranella cerviculata** Hedw.

4. **Dicranum arcticum.**
Häufig.

5. — **congestum** Brid.

6. — **sp.?**
Eine zu Dicranella heteromalla Hedw. hinneigende Form.

7. **Cynodontium.**
Dem C. gracilescens ähnlich, aber durch breitere und kürzere Blätter verschieden.

8. **Trichostomum Nordenskiöldi** Schimper.
Differt a Trich. tophaceo proximo foliorum costa triplo latiore. Taf. XVI, 76, vergrössert; 77 ein Blatt stark vergrössert; 78 Blattspitze, und 79 Blattseite noch mehr vergrössert.

9. **Webera Ludwigii Spr.** Schpr. var. **angustifolia.**

10. **Bryum purpurascens** R. Br.
Häufig.

11. — **pallens** Sw.
Ziemlich häufig.

12. — **bimum** Schreb.

13. — **lacustre** Bland.

14. **Cinclidium stygium** Sw.
Ziemlich häufig.

15. **Paludella sqarrosa** L. sp.
Sehr selten.

16. **Timmia megapolitana** Hedw.
Selten.

17. **Polytrichum strictum** Hedw.
Sehr häufig.

18. — **sexangulare** Hpp.
Selten.

19. **Mnium subglobosum** Br. et Schpr.

20. **Hypnum fluitans** L.
Sehr häufig.

21. — **revolvens** Sw.

22. — **hamulatum.**

23. **molle** Dicks.
Sehr kleine Form. Ziemlich häufig.

24. — **nitens** Schreb.
Sehr häufig.

25. **stellatum** Schreb.

26. — **(Limnobium) Nordenskiöldi** Schimp.
Differt ab Hypno palustri, foliis omnibus multo minoribus, acutioribus. Taf XVI, Fig. 72—75. Fig. 72 schwach vergrössert; 73, 74 Blätter stark vergrössert; 75 Zellen stark vergrössert.

27. **Pterogonium** oder **Leskea.**
Foliis ovato-lanceolatis, margine revolutis, papillosis, costa valida, in cuspidem excurrente.

28. **Aulacomnium turgidum** Wahlbg.
Ziemlich häufig.

29. — **palustre** L. sp.

30. **Sphagnum acutifolium** Ehrh.?
Nur ein Blatt.

III. EQUISETACEAE.

31. **Equisetum variegatum** Schl.
Ich fand mehrere Stengelreste zwischen Moosen, welche unzweifelhaft einem Equisetum angehören, dagegen ist die Bestimmung der Art schwierig. Sie haben eine Breite von 2 Mill., besitzen vier bis fünf scharf her-

vortretende Längsrippen, die Furchen erscheinen unter der Loupe dicht gepunktet. Bei einem Stück ist der Knoten erhalten, doch ist die Scheide zerstört.

So weit diese Stengel erhalten sind, stimmen sie sehr wohl zu E. variegatum Schl., welches auch jetzt noch in Spitzbergen vorkommt und zwar am Cap Thordsen, Nordfiord, Kingsbai, Liefdebai und Lommebai (cf. Fries Tillägg till Spitsbergens Fanerogam-Flora s. 144).

IV. GRAMINEEN.

Einige unbestimmbare Grasreste liegen zwischen den Tangen; ein Stück eines 4 Mill. breiten, von zahlreichen Längsstreifen durchzogenen Stengels und Reste eines gerippten Blattes.

V. SALICINEAE.

32. **Salix polaris** Wahlbg. Taf. XVI, Fig. 50—61, zweimal vergrössert 51, 51 b, 53 b, 54 b, 56, 57 b, 58 b, 60.

Es ist diess das häufigste Laubblatt des Mytilusbettes, neben zahlreichen Fetzen fand ich mehrere vollständig erhaltene Blättchen, von denen Eines sogar die hell gelbbraune Farbe beibehalten hat. Es stimmen diese Blätter vollständig mit denen der Salix polaris überein, welche mir aus Spitzbergen und aus Norwegen zur Vergleichung vorliegt. Es ist ein fast kreisrundes Blatt, dessen Längsdurchmesser den Querdurchmesser nur selten übertrifft, mit einem kurzen, aber breiten Stiel, einem zarten Mittelnerv, jederseits 3—4 Seitennerven, welche fast ebenso stark sind, wie der Mittelnerv. Der unterste läuft vom Blattstiel aus und der zweite ist am Grund diesem genähert, auch der dritte ist unterhalb der Blattmitte eingefügt, stark gebogen und gegen die Blattspitze gerichtet. Die unteren laufen diesem parallel, sind aber nicht so weit nach vorn gebogen und oben durch eine Schlinge verbunden. Die Felder sind durch deutlich vortretende Nervillen abgetheilt. Bei den am besten erhaltenen Blättern sieht man mit der Loupe auf der Blattfläche kleine Punkte. Der Blattrand ist ganz, ohne Spur von Zähnen. Die Grösse des Blattes ist sehr variabel, sie schwankt zwischen 3½ und 10 Mill. Länge und Breite: die Mehrzahl zeigt 6—7 Mill.

Alle diese Blätter liegen lose in dem Letten oder zwischen den Moosen; daneben kommen aber auch einzelne dünne und veraestelte Stengel vor, welche wahrscheinlich zu dieser Weide gehören (Taf. XVI Fig. 50). Sie zeigen hier und da hervortretende Rippen, Bei dem Fig. 50 b abgebildeten Stück haben wir an der Insertionsstelle eines Astes dünne Wurzeln, wie sie bei den kriechenden Stämmchen der alpinen- und polaren-Weiden vorkommen.

Früchte dieser Art habe ich nicht gefunden.

33. **Salix retusa** L.? Taf. XVI, Fig. 62—66, vergrössert 62 b, 63, 64.

Es ist diese Art viel seltener als die vorige, doch habe ich 8, freilich nicht vollständig erhaltene, Blätter derselben aufgefunden. Die Blätter sind viel schmäler und länger als bei voriger Art und die seitlichen Nerven weiter vorn angesetzt.

Der Blattstiel ist auch kurz, die Blattfläche länglich oval oder länglich verkehrt-eiförmig, vorn stumpf zugerundet, bei einem Exemplar (Fig. 64) schwach ausgerandet. Bei diesem ist die Blattfläche am Grund etwas mehr verschmälert, als vorn, während bei anderen (Fig. 62, 66) diess nicht der Fall ist. Von dem ziemlich schwachen Mittelnerv entspringen, wie bei S. polaris, drei bis vier Seitennerven, aber der vorderste oberhalb der Blattmitte und die andern auch weiter von der Basis entfernt. Es verlaufen aber diese Nerven in ähnlicher Weise, dagegen treten die Nervillen weniger hervor und sind zarter.

Es stimmen diese Blätter so wohl überein mit denen der Salix retusa L., dass sie mir zu dieser Art zu gehören scheinen. Nur Fig. 63 weicht durch das vorn nicht stumpf zugerundete Blatt ab und gehört vieleicht einer andern Art an. Auffallend ist nun freilich, dass die S. retusa L. nicht allein in Spitzbergen nicht mehr vorkommt, sondern nach Prof. Andersson (cf. De Candolle Prodromus XVI p. 293) überhaupt für den hohen Norden zweifelhaft ist. Er betrachtet die S. sarmentacea Fr. als den nordischen Repräsentanten der alpinen S. retusa; Fries aber zieht in seiner Summa vegetabilium (p. 58) diese S. sarmentacea zu S. retusa, die er daher für die Alpen Norwegens angiebt. Ich erhielt durch Herrn Prof. Andersson eine von Ångström im russichen Lappland (in locis irrigatis montis alpini Kipinä) gesammelte und als S. polaris Whlg. bezeichnete Weide, welche aber von dieser durch die länglich ovalen, am Grund verschmälerten und nicht zugerundeten Blätter und durch die weiter auseinanderstehenden Secundarnerven (von denen die unteren nicht wie bei S. polaris genähert sind) abweicht. In allen diesen Beziehungen stimmt sie zu S. retusa L. und scheint mir daher viel eher zu dieser Art als zu S. polaris L. zu gehören. Die S. sarmentacea konnte ich nicht vergleichen, sie soll aber folia serrulata haben, während die S. retusa wie die S. polaris ganzrandige Blätter hat.

VI. BETULACEAE.

34. Betula nana L. Taf. XVI, Fig. 67, vergrössert Fig. 68.

Von dieser Art fand ich nur ein einzelnes Blättchen und auch diess nicht vollständig erhalten, daher diese Bestimmung nicht ganz gesichert ist.

Das Blatt hat die Form und Beschaffenheit von Salix polaris, aber wir haben an der rechten Seite einen deutlichen grossen Zahn, der übrige Rand ist zerstört, so dass wir nicht wissen. ob derselbe auch mit Zähnen besetzt war, wie diess bei Betula nana L. der Fall ist. Der Blattstiel ist etwas breiter als bei der Zwergbirke. Die nur wenig gebogenen Seitennerven sind wohl durch Schlingen mit einander verbunden, laufen aber zum Rande, die Felder sind durch stark vortretende Nervillen abgetheilt. Sie entspringen in verschiedener Höhe und die oberen sind nicht Blattspitzwärts gekrümmt, wodurch sich die Nervatur dieses Blattes von derjenigen der Salix polaris auszeichnet und mit derjenigen der Betula nana übereinkommt, wie ich diese in den obersten diluvialen Thonschichten von Bovey Tracey nachgewiesen habe (cf. Pengelly and Heer the ligniteformation of Bovey Tracey in Devonshire. Pl. XX, Fig. 1 k, 7 a).

VII. ROSACEAE.

35. Dryas integrifolia Vahl. Taf. XVI. Fig. 69, vergrössert 70.

Ein linienförmiges, 9 Mill. langes und 3 Mill. breites, vorn stumpfes, kleines Blatt mit parallelen Seiten. Es ist am Grund herzförmig ausgerandet, der Rand etwas wellig, doch nicht gezahnt. Von dem Mittelnerv gehen mehrere zarte Seitennerven aus, die Zwischenfelder sind fein runzlich (Fig. 69 b vergrössert). Die Unterseite hat einen stark vortretenden Nerv.

Ich fand zwar nur das in Fig. 69 abgebildete Blättchen, dasselbe stimmt aber so ganz in der Grösse, in der herzförmigen Ausrandung, in der schmalen, ungezahnten Form und in der runzlichen Oberfläche, mit den Blättern der Dr. integrifolia Vahl, die ich aus Nordgrönland und aus Labrador erhalten habe, überein, dass diese Bestimmung als gesichert betrachtet werden kann. Sie weicht durch die viel kleinern, namentlich schmälern Blätter, deren Rand etwas umgerollt und nicht gezahnt ist, von der Dr. octopetala L. ab, zu welcher sie indessen von manchen Botanikern als Varietät gezogen wird. Immerhin ist es eine sehr gut ausgesprochene Form, welche in unsern Alpen nirgends vorkommt, auch der jetzigen Flora Spitzbergens fehlt, während sie in Grönland und im arctischen Amerika eine grosse Verbreitung hat und von Pursch auch auf den White mountains von New Hampshire angegeben wird.

II. THIERE.

I. ZOOPHYTA.

Beschrieben von Herrn Legationsrath von Martens.

1. Dinamena Heerii von Martens. Taf. XVI, Fig. 71 vergrössert.

Semipollicaris di — ad trichotoma, pellucida, tubulosa, regulariter constricta, polypis oppositis, interstitiis inflatis, apicibus obtusis.

Ist durchscheinend, dünnhäutig, wie der im Mittelmeer häufige Zoobotryon pellucidus Ehrenberg.

Scheint nicht selten gewesen zu sein und sitzt zum Theil auf dem Fucus canaliculatus L. Die verwandte Dinamena pumila Lamour. ist sehr verbreitet und findet sich auf den Färöer, in Grönland (bei Neuherrenhut) und an den norwegischen Küsten (Drontheim). Sie sitzt stets auf Fucus-Arten.

II. MOLLUSCA.

Ueber die Weichthiere verdanke ich Herrn Professor Lovén folgende Mittheilung, welche ich wörtlich hier wiedergebe. Es wurden folgende subfossile Muscheln in der Adventbai gesammelt:

1. Pecten islandicus L.

Grosse Exemplare mit gut erhaltener Farbe. Lebt noch in Spitzbergen, Grönland, Eismeer, Finmarken, Bergen. Häufig in unseren älteren Glacial-Bänken.

2. Cardium grönlandicum Chemn.

Noch in Spitzbergen, Novaja Semblja, Ostfinmarken (Waranger), Grönland. *Nicht* in unseren Glacialbänken.



3. **Astarte borealis** Chemn.

Noch in Spitzbergen, Grönland, Russischem Eismeer, Finmarken—Bergen. Häufig in älteren Glacialbänken. Niemals an der S. W. Küste Norwegens oder W. Küste Schwedens. Dagegen in der Ostsee, Kielerbucht, vor Ystad, also wahrscheinlich früher Bewohner der glacialen Ostsee, die östlich mit dem Eismeer in Verbindung stand, und noch ausharrend.

4. **Tellina calcarea** Chemn.

Noch in Spitzbergen, Norwegen, Schweden bis zum Sund, Grönland. Massachusetts. Häufig in Glacialbänken.

5. **Mya truncata** L.

a) forma postice abbreviata, resecta; b) f. parte postica anticae fere aequali; c) f. parte postica anticam fere superante, subproducta, rotundata. — Noch in Spitzbergen—Biscaya-Busen, Grönland, Massachusetts. Gemein in den Glacialbänken.

6. **Saxicava rugosa** (L).

Dicke grosse Form, wie in unseren Glacialbänken. Verbreitung fast der Vorigen.

Diese 6 Arten leben noch in grosser Zahl an den Küsten Spitzbergens.

7. **Mytilus edulis** L.

Noch in Grönland, dem europaeischen und asiatischen Eismeer; kolossal im Beringsmeer, südlich sehr weit, Marocco (Jeffreys). In Glacialbänken sehr häufig. Auf Spitzbergen von unseren Zoologen vergebens gesucht. Agardh fand indessen bei Untersuchung der Algen der Expedition von 1861 an den Wurzeln mehrerer Tange eine ganze Zahl 1½ Zoll langer Mytili befestigt. Die Expedition von 1861 unter Torell brachte viele Proben subfossiler Muscheln aus gehobenen Schichten mit, und darunter viele Exemplare von Mytilus edulis.

8. **Cyprina islandica** (L.).

Kräftig entwickelte Schalen zum Theil mit Epidermis. Unter den sehr grossen Sammlungen von Spitzberger Mollusken, die unsere Expeditionen gemacht haben, keine Spur davon. Sonst in Grönland, europaeischem und russischem Eismeer, südlich bis Cherbourg (Jeffreys) und Massachusetts. Sars fand sie in *einer* älteren Glacialbildung (der bei Skulteried), häufiger aber in seinen postglacialen. Thudén *) bemerkt richtig, dass sie mehr den jüngeren Glacialablagerungen angehöre, in denen die noch ausdauernden arktischen Arten dünnschaliger und weniger kräftig entwickelt sind.

Es frägt sich, ob man aus dem Umstand, dass diese Art bei Spitzbergen nicht lebend gefunden wurde, folgern darf, dass sie dort ausgestorben sei. Ich meine nicht unbedingt. Wenn wir an der Westküste Schwedens Schalen von Pecten islandicus oder Yoldia arctica im Schleppnetz erhalten, niemals aber ein lebendes Exemplar, schliessen wir mit Recht, dass diese Arten, die in den nahen Glacialbänken des Küstenlandes häufig sind, dort ausgestorben seien, und doch giebt es andere Arten, die nur in todten Exemplaren aufgefischt wurden und die doch wahrscheinlich dort leben, aber auf beschränkten, nicht gefundenen Lokalitäten. Es könnte diess wohl auch mit der Cypr. islandica bei Spitzbergen der Fall sein. Zu bemerken ist, dass sie im Warangerfiord mit dem Cardium grönlandicum und andern ächten Eismeerthieren zusammen lebt.

9. **Litorina litoria** (L.).

Von Dr. Goes 1861 bei Grey Hook in Nordspitzbergen gefunden. Lebend ist sie gewiss nicht auf Spitzbergen zu finden, ebensowenig in Grönland (die Angabe Jeffreys ist unrichtig), wohl aber im europaeischen Eismeer (Waranger und, nach Exemplaren von Dawson, in Nova Scotia).

---

*) Om de i Bohusläns postpliocena eller glaciala Formation förekommande Mollusker. Göteborg 1866.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

Taf. I.

1—15. Equisetum arcticum Hr. von der Kingsbai. Fig. 1 Wurzelknollen; 2 Rhizom und Knollen mit Zasern; 3 Stengel mit Scheiden; 4 Stengel mit einem Astwirtel; 5 Wurzelknollen; 6 a Rhizom, b Knollen, c Rhizom mit einem Knollen, d Wurzelzasern, e Basis der Fruchtaehre; 7, 8 Scheiden mit Stengelresten; 9 Scheide und Wirtel von Wurzelzasern; 9 b Scheide vergrössert; 10 Wirtel von Wurzelzasern; 11 Ein aus dem Rhizom aufsteigender Stengel; 12 Wirtel von Knollen und Rhizomrest; 13 Rhizom mit grossen Knollen und Zasern; 14 Junger Trieb, der vom Rhizom ausgeht; 15 Fruchtaehre.

Fig. 16 Muscites Berggreni; 16 b vergrössert. Cap Staratschin.

Fig. 17 Nyssa europaea Ung.? Kingsbai.

Taf. II.

Fig. 1—4 Equisetum arcticum Hr. Fig. 1, 2 Wurzelzasern; 3 Rhizom und ein Ausläufer mit einer jungen Aehre; 3 b und 3 c Durchschnitt durch den Knoten; 4 Stengel.

Fig. 5 Adiantum Dicksoni; 5 b vergrössert.

Fig. 6—15 Libocedrus Sabiniana. Fig. 6 a Veraestelter Zweig; 8 Derselbe viermal vergrössert; 6 b Taxodium distichum mit angedrückten Blättern; 7 Libocedrus Sabiniana; 7 b viermal vergrössert; 8 b ein kleinerer Zweig viermal vergrössert; 9 Zweig mit schmälern Blättern vergrössert; 9 b natürliche Grösse; 9 c vergrössert; 9 d Zweig, in den Blattachseln junge Zweigknospen?; 9 e vergrössert; 10, 11 a Zweige vergrössert; 11 b Zapfenschuppe; 12 Zweiglein vergrössert; 13 a Zweiglein von Libocedrus; 13 b Sequoia Langsdorfii; 13 c Populus Zaddachi; 14 a, 15 und 15 b Same von Libocedrus Sabiniana; 14 b Fruchtblatt?.

Fig. 16 und 16 a Samen von Libocedrus chilensis; 17, 18 Zäpfchen; 19 Same von L. decurrens.

Fig. 20 Libocedrus gracilis; 20 b vergrössert; 21, 22, 23, 24 Zapfenschuppen.

Fig. 25 und 26 b Thuites Ehrenswærdi; 25 b zweimal vergrössert. Aus der Kingsbai.

Fig. 27 Juniperus rigida; 27 b dreimal vergrössert.

Fig. 28 Chamaecyparis massiliensis Sap., aus dem Bernstein; 29 vergrössert.

Taf. III.

Taxodium distichum.

Fig. 1 Männliche Blüthen des lebenden Baumes; 2 vergrössert.

Fig. 3—5 Männliche Blüthen von Taxodium distichum miocenum aus dem schwarzen Schiefer; 3, 5 natürliche Grösse; 3 b vergrössert; 4, 4 b stärker vergrössert.

Fig. 6, 7 Zweige mit den weiblichen Blüthen; bei Fig. 6 liegt neben dem Zweig Carpolithes singularis, bei Fig. 7 liegt ein Same von Pinus; 8 a b Zweiglein, c, d, e Zapfenschuppen.

Fig. 9, 10 auseinandergefallene Zapfen; 11, 12 Zapfenschuppen neben einem Zweiglein; 13 eine Zapfenschuppe, bei einem Samen und einem Blatt; 14 Zapfenschuppe; 15 Same neben Blattresten; 16, 17, 19, 20 (19 b vergrössert) Samen in seitlicher Lage; 18, 21 (vergrössert 21 b) Samen von der Rückenseite; 23 zwei Samen noch verbunden; 24 a zwei Zapfenschuppen verbunden, b Blatt, c Libocedrus Sabiniana; 25 kleine Zapfenschuppe und 26 kleiner Same.

Fig. 27 Zweiglein mit angedrückten Blättern vergrössert; 28 und 28 b ebenso in natürlicher Grösse.

Fig. 29—36 Zweige; 29—31 gewöhnliche Form; 29 b vergrössert; 32, 33, 34 a, 35, 36 Taxodium distichum angustifolum; 30 b Form mit kürzeren Blättern.

Fig. 37—39 Kahle Zweige; 37 a neben dem Zweig ein Same von Taxodium; 34 b, c Fraxinus microptera, b der Flügel, c der Samenkern, 34 d dieser vergrössert.

Taf. IV.

Fig. 1 Cyperus arcticus; c der Halm mit der Dolde, d Blätter, 1 h vergrössert, f Aehrchen, 1 g vergrössert; 1 a, b Zweige von Sequoia Nordenskiöldi.

Fig. 2, 3 Sequoia brevifolia; 2 b und 3 b vergrössert.

Fig. 4—38 Sequoia Nordenskiöldi; 4 a Zapfen, b, c Zweige, d Libocedrus Sabiniana; 5 Same vergrössert.

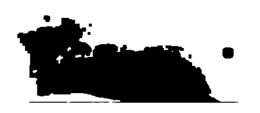


Fig. 6 und 7 Zweige mit männlichen Blüthenkätzchen.
Fig. 8 Zapfenschuppe; 9 vergrössert.
Fig. 10 Same; 11 vergrössert.
Fig. 12 Zweig mit männlichen Blüthen.
Fig. 13 a Same von Sequoia brevifolia; 14 vergrössert; 13 b Same von Taxodium.
Fig. 15 Zweige von Sequoia Nordenskiöldi; 16 ebenso; 17 c kahlen Zweig; 18 a Zweig, b Frucht von Potamogeton Nordenskiöldi; 19 vergrössert.
Fig. 17 a Zweiglein von Sequoia Nordenskiöldi; 17 b Viburnum Whymperi.
Fig. 20, 21, 26 Sequoia Nordenskiöldi microphylla; 22 vergrössert; 23 mit zugespitzten Blättern; 24 vergrössert; 25 Zweig vergrössert; 27 Zweig, daneben Samen von Taxodium; 28 langblättriger Zweig, b Same von Taxodium; 29 Zweig; 29 b und 30 vergrössert; 31 zwei Zweige; 32 Same mit einer jungen Pflanze; 32 b vergrössert; 33, 35 Zweige mit Niederblättern; 34, 36, 37, 38 Sequoia Nordenskiöldi angustifolia mit Same von Taxodium; 36 b vergrössert.

Taf. V.

Fig. 1—8 Pinus montana Mill.; 1 Same aus dem schwarzen Schiefer; 2 Same von P. montana uliginosa; 2 b P. montana uncinata; 2 c P. montana humilis.
Fig. 3—8 Nadeln.
Fig. 9—20 Pinus polaris; 9, 10 Samen; 11 Blattstück vergrössert; 12—20 Nadeln; 13 b, 14 b, 15 b, 15 d, 16 b, 17 b, 20 vergrössert.
Fig. 21—25 Pinus stenoptera; 21, 23 Samen; 22 vergrössert; 24, 25 a Nadeln; 25 b vergrössert; 25 c Taxites Olriki?; 25 d vergrössert.
Fig. 26—30 Pinus macrosperma; 26 Same; 27 a Same, b Nadel; 27 c vergrössert; 28, 29, 30 Nadeln
Fig. 31—34 Pinus cycloptera; 31 Same; 32 Same mit einem Nadelbuschel; 32 c, d Nadelstücke vergrössert; 33 a Same, b Nadeln; 33 d vergrössert; 34 a Same; 34 Same; 34 b Carex Anderssoni; 34 c vergr
Fig. 35—49 Pinus Abies L.; 35 Zapfenschuppe; 36, 36 b, 37, 38, 39, 40, 41 Samen; 42 kleiner Same; 43 Samenkern vergrössert; 44, 44 b verkümmerte Nüsschen.
Fig. 45, 46, 47 a, 48 Nadeln der Pinus Abies L.; 45 b vergrössert; 49 von der Kingsbai; 47 b Carex Anderssoni; 47 c vergrössert.
Fig. 50—55 Pinus Lovéni; 51 Same, daneben eine Nadel; 52 ein Stück desselben vergrössert; 53—55 Nadeln der P. Lovéni; 53 b, 54 b vergrössert.
Fig. 56—58 Pinus Ungeri; 56 Zapfenschuppe, in der rechten Ecke Flügeldecke des Laccophilus parvulus; 56 d viermal vergrössert.
Fig. 57 Pinus Ungeri Samen, mit Nadeln von Pinus polaris; 58 Same vergrössert.
Fig. 59—63 Pinus Dicksoniana; 59 Same und Zweiglein von Sequoia Nordenskiöldi; 60 Same vergrössert; 61 Zweiglein mit Blättern; 62 vergrössert; 63 Blatt; 63 b vergrössert; 63 c sehr kleines Blatt; 63 d vergrössert.
Fig. 64—68 Pinus Malmgreni; 64, 65 b Blätter; 64 b vergrössert; 65 Blatt, das gegen den Grund zu stärker verschmälert ist; 66—68 Samen.
Fig. 69—72 Pinus impressa; 69, 70 Samen; 71, 73 Nadeln; 72, 73 b Blattstücke vergrössert.

Taf. VI.

Fig. 1 a, b Taxites Olriki; 1 d eine Frucht, welche grossentheils vom Blatt Fig. 1 a bedeckt ist, der ich aber in der Abbildung eine andere Stellung gegeben habe, damit ihre Umrisse klarer hervortreten; gehört wahrscheinlich zu Carpolithes oblongo-ovatus; Fig. 1 c ein Blattstück vergrössert.
Fig. 2 a Taxites Olriki; 2 b Same von Taxodium.
Fig. 3—12 Torellia rigida; 3 und 3 b Frucht; 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 a Blattstücke in natürlicher Grösse; Fig. 12 ein Blatt vervollständigt; 5 b ein Blattstück vergrössert; 4 c, 6 b, 11 b stärker vergrössert. 11 c Carpolithes clavatus?.
Fig. 13 Torellia bifida.
Fig. 14 Ephedrites Sotzkianus; 14 b, d vergrössert.
Fig. 15—17 Phragmites oeningensis A. Br.; 15 Frucht; 15 b vergrössert; 16 Rohre; 17 Blattfetzen.
Fig. 18 Poacites avenaceus; 19 vergrössert.
Fig. 20 Poacites hordeiformis; 21 vergrössert; 21 b ein Stück der Balgklappe stärker vergrössert.
Fig. 22 Poacites laeviusculus; 23 vergrössert.
Fig. 24 Poacites effossus; 25 vergrössert.
Fig. 26 Poacites sulcatus; 27 vergrössert.
Fig. 28 Poacites parvulus; 29 vergrössert.
Fig. 30 Poacites Torelli.

Fig. 31 Poacites laevis Al. Br. Blatt; 32, 33, 34 Halme.
Fig. 35 Poacites argutus; 35 b, c vergrössert.
Fig. 36 Poacites trilineatus.
Fig. 37 Poacites bilineatus.
Fig. 38 Poacites lepidulus; 39 vergrössert.
Fig. 40—46 Cyperus arcticus; 40 Frucht; 40 b vergrössert; 41 Halm mit einem Deckblatt; 42 Aehrchen zweimal vergrössert; 43 a Blatt; 43 b Viburnum macrospermum; 43 c Pinus polaris; 43 d vergrössert; 44, 45 Blätter des Cyperus; 45 c Halmstück des Cyperus; 45 b vergrössert; 46 ein Doldenstrahl; 46 b vergr.
Fig. 47 Carex Anderssoni Frucht; 48 vergrössert; 49, 50, 50 c Blätter; 49 b, 50 b vergrössert.
Fig. 51 a, 53 Carex Berggreni Frucht; 52 und 54 vergrössert; 51 b Cypselites sulcatus.
Fig. 55 a Carex hyperborea; 55 b Pinus Dicksoniana; 55 c Carpolithes clavatus
Fig. 56 Carex misella; 57 vergrössert.
Fig. 58, 60 Cyperites strictus; 59, 61 vergrössert.
Fig. 62 Cyperites argutulus; 63 vergrössert.
Fig. 64 Cyperites trimerus; 64 b vergrössert.
Fig. 65, 66 Juncus antiquus.
Fig. 67 Carex antiqua; 68 vergrössert.

Taf. VII.

Fig. 1—13 Nordenskiöldia borealis; Fig. 1 a ganze Frucht in seitlicher Lage, b, c mehrere Fruchtblätter noch verbunden, d auseinandergefallen; 2 a Rohrstück von Phragmites oeningensis; 2 b—e Nordenskiöldia borealis, c drei Früchte an einer Spindel liegend und wahrscheinlich an derselben befestigt, b, d, e aufgesprungene Früchte, daneben auch einzelne Carpellarblätter, f Fragment von Nymphaea, g einzelnes Fruchtblatt von Nordenskiöldia vergrössert; 3 a, b Nordenskiöldia, a zehn Fruchtblätter in der Nähe des Stieles und einige noch an demselben befestigt, b einzelne Fruchtblätter, c Sparganium crassum, d vier Früchte vergrössert; 4 Nordenskiöldia; a 12 Fruchtblätter um eine Achse gestellt, b Samen, daneben zahlreiche einzelne Fruchtblätter; 5 a Nordenskiöldia; obere Seite der Frucht, b Nymphaea arctica, c Iridium grönlandicum.
Fig. 6 a Frucht von Nordenskiöldia in Seitenansicht, b Iridium grönlandicum, c Rhizom.
Fig. 7 zwei Früchte von Nordenskiöldia in Seitenansicht, neben Cyperus arcticus.
Fig. 8 Frucht von Nordenskiöldia von oben; 9 Seitenansicht einer unvollständig erhaltenen Frucht.
Fig. 10 a, b Nordenskiöldia Frucht, stark zusammengedrückt, c Reste der Blümenknospe von Nymphaea, e Kelchblätter.
Fig. 11 Nordenskiöldia, einzelnes Fruchtblatt, mit breiter Rückenrippe.
Fig. 12 a Basis der Frucht von Nordenskiöldia.
Fig. 13 Häufchen von Früchten der Nordenskiöldia aus der Kingsbai; liegt auf einer grossen Steinplatte mit Equisetum arcticum.
Fig. 14, 15 Cypselites incurvatus; 14 b zweimal vergrössert, c Spitze und d Basis noch mehr vergr.
Fig. 16 Cypselites sulcatus; 16 b vergrössert.
Fig, 17—21 Helleborites marginatus; Fig. 17 Abdruck einer nicht ganz erhaltenen Frucht; 18 Abdruck im Sandstein; 19 und 20 losgelöste Frucht; 21 von der schmalen Seite.
Fig. 22 Frucht von Cistus ladaniferus L.

Taf. VIII.

Fig. 1 Iris latifolia, a Rhizom, b, c Stengel, c, d Blätter.
Fig. 2 Iris latifolia, Rhizom mit Stengeln, Blättern und Wurzelzasern; 3 Blatt.
Fig. 4 b Carex ultima, c vergrössert. Kingsbai.
Fig. 5, 6 Najas striata; 5 a Frucht; b, c Stengel und Blätter; 6 Frucht vergrössert.
Fig. 7, 8 a, b Acorus brachystachys; 8 c Blattfetzen von Iris latifolia.
Fig. 9, 10 Potamogeton Nordenskiöldi; 9 und 9 c Frucht; 9 b vergrössert; 10 Blattfetzen.
Fig. 11—13 Sagittaria? difficilis; 11 a zwei Fruchtblätter, b Torellia rigida; 12 a Frucht, b Cyperus arcticus; 13 Fragment eines Stengels mit wirteligen Astansätzen.
Fig. 14 Sagittaria ultima, b vergrössert. Kingsbai.

Taf. IX.

Iris latifolia, auf einer grossen Steinplatte, welche zwischen dem Cap Staratschin und dem Grünhafen gefunden wurde.
Fig. 1—7 Blattstücke; 9 Rhizom; 10, 11 Stengel; 12 Frucht (aus dem schwarzen Schiefer des Cap Staratschin). Auf der Steinplatte liegen die Blätter etwas weiter auseinander, doch in derselben Gruppirung.

Taf. X.

Fig. 1 Populus Zaddachi.

Fig. 2—7 Populus arctica; 3 mit Sphaeria annulifera; diese Fig. 4 vergrössert; 7 sehr kleines Blatt aus dem schwarzen Schiefer; 7 b vergrössert.

Fig. 8—12 Populus Richardsoni; 8—11 aus dem Sandstein des Cap Staratschin; 12 aus der Kingsbai; 13 Frucht; 13 b vergrössert.

Taf. XI.

Fig. 1 Populus arctica.
Fig. 2 Platanus aceroides.
Fig. 3—6 Betula prisca; 3 Blatt; 4, 5 Früchte; 4 b, 5 b vergrössert; 6 Rinde.
Fig. 7 a Betula macrophylla Samen, b vergrössert, c Same von Taxodium distichum.
Fig. 8 a, 9 Populus Zaddachi; 8 b Blatt von Polygonum Ottersianum.
Fig. 10—13 Schalen von Corylus.
Fig. 14, 15 Polygonum Ottersianum.

Taf. XII.

Fig. 1—4 Quercus grönlandica.

Fig. 5, 6 a, 7 Quercus platania; 6 c Populus arctica, b, d zweifelhafte Blattfetzen, die wahrscheinlich zu Quercus gehören.

Fig. 8 Quercus venosa Goepp.
Fig. 9 Polygonum Ottersianum Frucht; 9 b vergrössert.
Fig. 10 Salsola arctica; 10 b vergrössert.
Fig. 11 Elaeagnites campanulatus, Kelch, b vergrössert, c Kelchblatt stärker vergrössert.

Taf. XIII.

Fig. 1 Andromeda protogaea; 2 vergrössert.

Fig. 3—23 Viburnum Whymperi; 3, 4, 5 Blätter; 3 b Pinus Nadel mit Sphaeria pinicola, c vergrössert; 6 Zweig von Viburnum; 7, 9, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22 Früchte in natürlicher Grösse; 8, 10, 12, 13, 16, 20, 23 b Früchte vergrössert.

Fig. 24—28 Viburnum macrospermum, Früchte; 28 b vergrössert; 25 b, 26 c Libocedrus Sabiniana; 26 b Taxodium.

Fig. 29—33 Hedera M'Clurii; 32 ovaler Abdruck, ob von einer Corylus-Frucht?

Fig. 34, 35 a Cornus hyperborea, Blätter; 36 Abdruck einer Frucht; 37 ein Deckblatt; 38 vergrössert; 35 b Corylus M'Quarrii.

Fig. 39 Nyssa europaea, Frucht; 40 Blattfetzen.

Fig 41, 42 Rubus scabriusculus mit Sphaeria hyperborea; 41 b vergrössert; 42 b stärker vergrössert

Taf. XIV.

Fig. 1—7 Nymphaea arctica; Fig. 1. 2 Blätter; 3, 4, 5 Rhizome; 6, 7 Früchte.
Fig. 8—10 Nymphacites thulensis aus der Kingsbai: 10 Blatt; 8 Rhizom; 9 Blattfetzen.
Fig. 11 Paliurus Colombi.
Fig. 12—14 Rhamnus Eridani; 12 Blatt; 13, 14 Früchte.
Fig. 15, 16 Sorbus grandifolia; 15 Blatt; 16 Frucht.
Fig. 17 Crataegus Carneggiana.
Fig. 18 Prunus Staratschini.
Fig. 19 Carpolithes rosaceus; 19 b vergrössert.
Fig. 20 Helleborites inaequalis.
Fig. 21 Leguminosites vicioides.

Taf. XV.

Fig. 1—7 Nyssidium Ekmani; Fig. 3, 5 dreimal vergrössert; 7 zweimal vergrössert.
Fig. 8—14 Nyssidium crassum; Fig. 8 im Sandstein, die übrigen im Schiefer; 11, 12 b, 14 vergrössert
Fig. 15—20 Nyssidium oblongum; Fig. 16, 17, 19 vergrössert; 17 b ein Stück stärker vergrössert
Fig. 21—23 Nyssidium lanceolatum; 23 vergrössert.
Fig. 24, 25 Nyssidium fusiforme; 25 dreimal vergrössert.
Fig. 26 a Carpolithes caudatus; 27 vergrössert; 26 b Cyperus arcticus, c Pinus polaris.

Fig. 28 Carpolithes singularis; 29 vergrössert.
Fig. 30, 31 Carpolithes Funkioides.
Fig. 32 Carpolithes pulchellus; 33 vergrössert.
Fig. 34—37 Carpolithes oblongo-ovatus; 35, 37 vergrössert.
Fig. 38, 39 Carpolithes ovalis; 39 C. ovalis inaequilateralis; 39 b vergrössert.
Fig. 40 Carpolithes nuculoides; 41 zweimal vergrössert.
Fig. 42 und 42 b Carpolithes circularis.
Fig. 43 Carpolithes deplanatus; 43 b var. minor.
Fig. 44 Carpolithes planiusculus.
Fig. 45 Carpolithes borealis; 46 vergrössert.
Fig. 47 und 47 c Carpolithes laeviusculus; 47 b vergrössert.
Fig. 48 Carpolithes impressus; 48 b vergrössert.
Fig. 49 Carpolithes lateralis; 50 vergrössert.
Fig. 51 a Carpolithes oblongo-ovatus, b Potamogeton Nordenskiöldi.
Fig. 52 Carpolithes apiculatus; 53 dreimal vergrössert.
Fig. 54 Carpolithes oblongulus aus der Kingsbai; 55 vergrössert.
Fig. 56 Carpolithes minimus; 57 vergrössert.
Fig. 58 Carpolithes annulifer; 59, 60 vergrössert.
Fig. 61 Pinus hyperborea aus dem Bellsund; 61 b Taxodium distichum.
Fig. 61 c Pinus Zweiglein.
Fig. 62 Juglans albula, aus dem Sandstein der Adventbai.
Fig. 63 Poacites Friesianus.
Fig. 64, 65 Phyllites hyperboreus; 64 b vergrössert.
Fig. 66 Münsteria deplanata.
Fig. 67—75 Fucus canaliculatus F. Mytilusbett der Adventbai; 72 b vergrössert.
Fig. 76, 77 Laminaria sp. Mytilusbett.

Taf. XVI.

Fig. 1 a Elater Ehrenswærdi, b Cyperites argutulus, d ein Stück vergrössert, c Torellia rigida.

Fig. 2 Elater Ehrenswærdi, Flügeldecke zweimal vergrössert; 2 b der Rand vervollständigt; 3 ein Stück der Flügeldecke noch mehr vergrössert; 4 der Thorax; 4 b das Thier restaurirt.

Fig. 5—7 Elater Holmgreni; 5 natürliche Grösse; 6 dreimal vergrössert; 7 stärker vergrössert.

Fig. 8, 9 Curculionites Taxodii; 8 a Flügeldecke in natürlicher Grösse; 9 zweimal vergrössert; 8 b Männliche Blüthenkätzchen von Taxodium distichum, c Zweiglein dieser Art.

Fig. 10 Hydrobius Nauckhoffi; 11 viermal vergrössert.

Fig. 12 Pythonidium metallicum; 12 a Flügeldecke, b Thorax, c Ephedrites Sotzkianus.

Fig. 13, 14 Pythonidium metallicum, 13 die Flügeldecke viermal, 14 der Thorax nicht ganz dreimal vergrössert; 14 b Thorax und Flügeldecken zusammengestellt, in natürlicher Grösse.

Fig. 15 Curculionites nitidulus; 16 achtmal vergrössert.

Fig. 17 Curculionites thoracicus; 18 viermal vergrössert.

Fig. 19 Carabites nitens; 20 viermal vergrössert; 20 b Varietät in natürlicher Grösse, c vergrössert.

Fig. 21 Elytridium 11-striatum; 22 viermal vergrössert.

Fig. 23 Chrysomelites Lindhageni; 23 a Flügeldecke, b Hinterleib, c eine Flügeldecke zweimal vergrössert, d das Thier restaurirt; 24 Fetzen einer Flügeldecke; 24 b derselbe vergrössert.

Fig. 25, 26 Chrysomelites thulensis; 27 dreimal vergrössert.

Fig. 28 Elytridium scabriusculum; 29 viermal vergrössert.

Fig. 30 Donacia Smittiana; 31 viermal vergrössert.

Fig. 32 Donacia parvula; 33 dreimal vergrössert.

Fig. 34 Carabites hyperboreus; 35 dreimal vergrössert.

Fig. 36 Elytridium rugulosum; 37 sechsmal vergrössert.

Fig. 38 a, b Curculionites costulatus; 39 der Kopf dreimal vergrössert; 40 die Flügeldecke dreimal vergrössert; 39 c Nyssidium lanceolatum, d Same von Taxodium.

Fig. 41 a Elytridium deplanatum, c dreimal vergrössert, b Torellia rigida.

Fig. 42 Silpha? deplanata.

Fig. 43 a Blatta hyperborea, d vergrössert, b Pinus montana, c Carpolithes oblongo-ovatus.

Fig. 44 Hymenopterites deperditus; 45 vergrössert.

Fig. 46 Myrmicium boreale; 46 b vergrössert.

Fig. 47 Krebsbeine; 48 ein Stück vergrössert.

Fig. 49 [illegible]

Fig. 50—61 Salix [illegible] 50 [illegible] Stämmchen; 51—61 Blätter; 51, 52 b, 53 b, 54 b, 56, 57 b, 59 b, 60 zweimal [illegible].

Fig. 62 Salix [illegible] 62 b zweimal vergrössert; 63 und 64 zweimal vergrössert; 65, 66 natürliche Grösse.

Fig. 67 Betula nana. 68 zweimal [illegible].

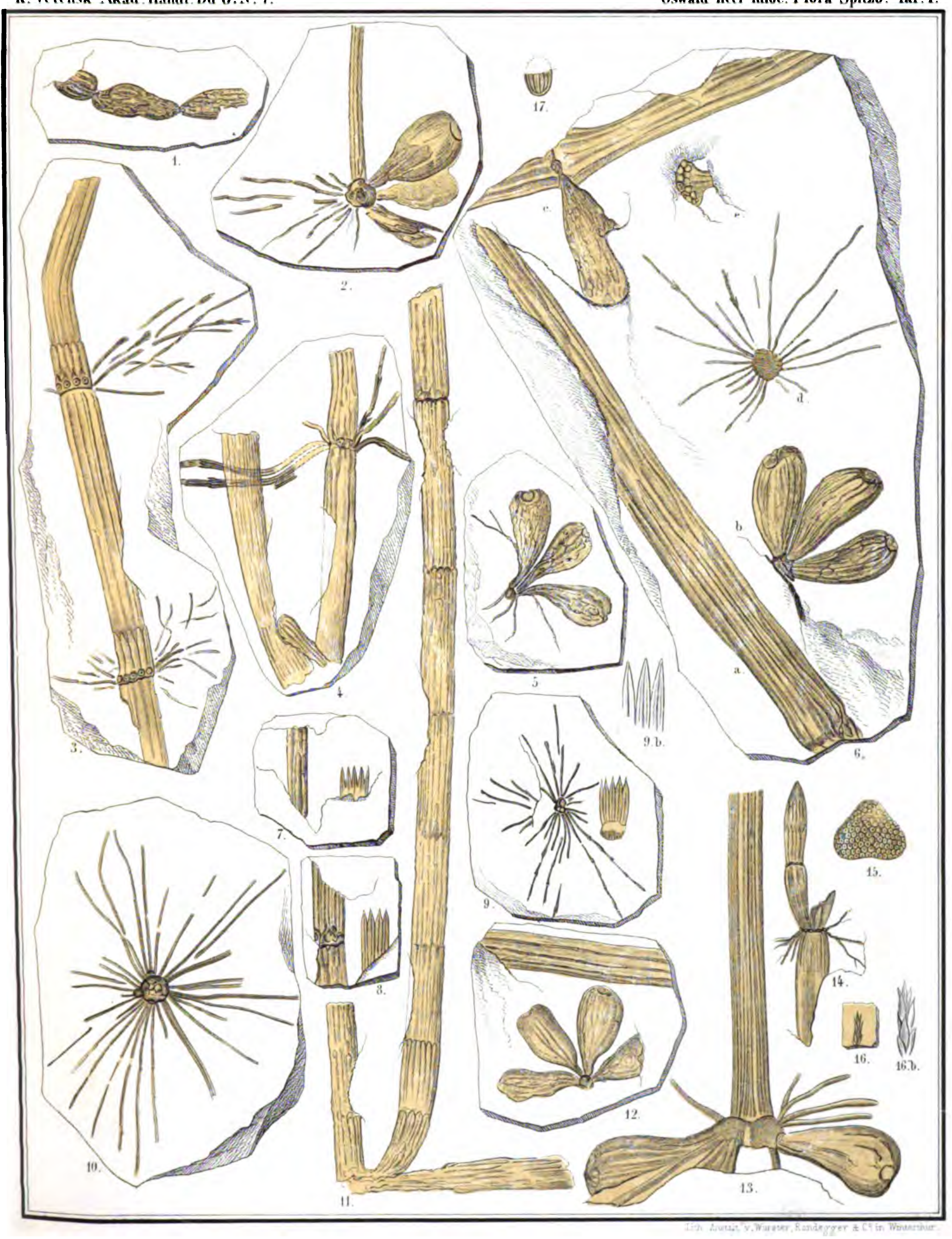
Fig. 69 Dryas [illegible] 70 zweimal vergrössert; 69 b ein Stück stärker vergrössert.

Fig. 71 [illegible] von Martens. 71 a natürliche Grösse, b, c vergrössert.

Fig. 72—75 [illegible] Schimper; 72 schwach vergrössert; 73, 74 Blätter stark vergrössert; 75 Zellen stark vergrössert.

Fig. 76—79 [illegible] Schimper; 76 schwach vergrössert; 77 Blatt stärker vergrössert; 78 Blattspitze; 79 Zellen stark vergrössert.

Fig. 50—79 sind aus dem [illegible] der Adventbai.

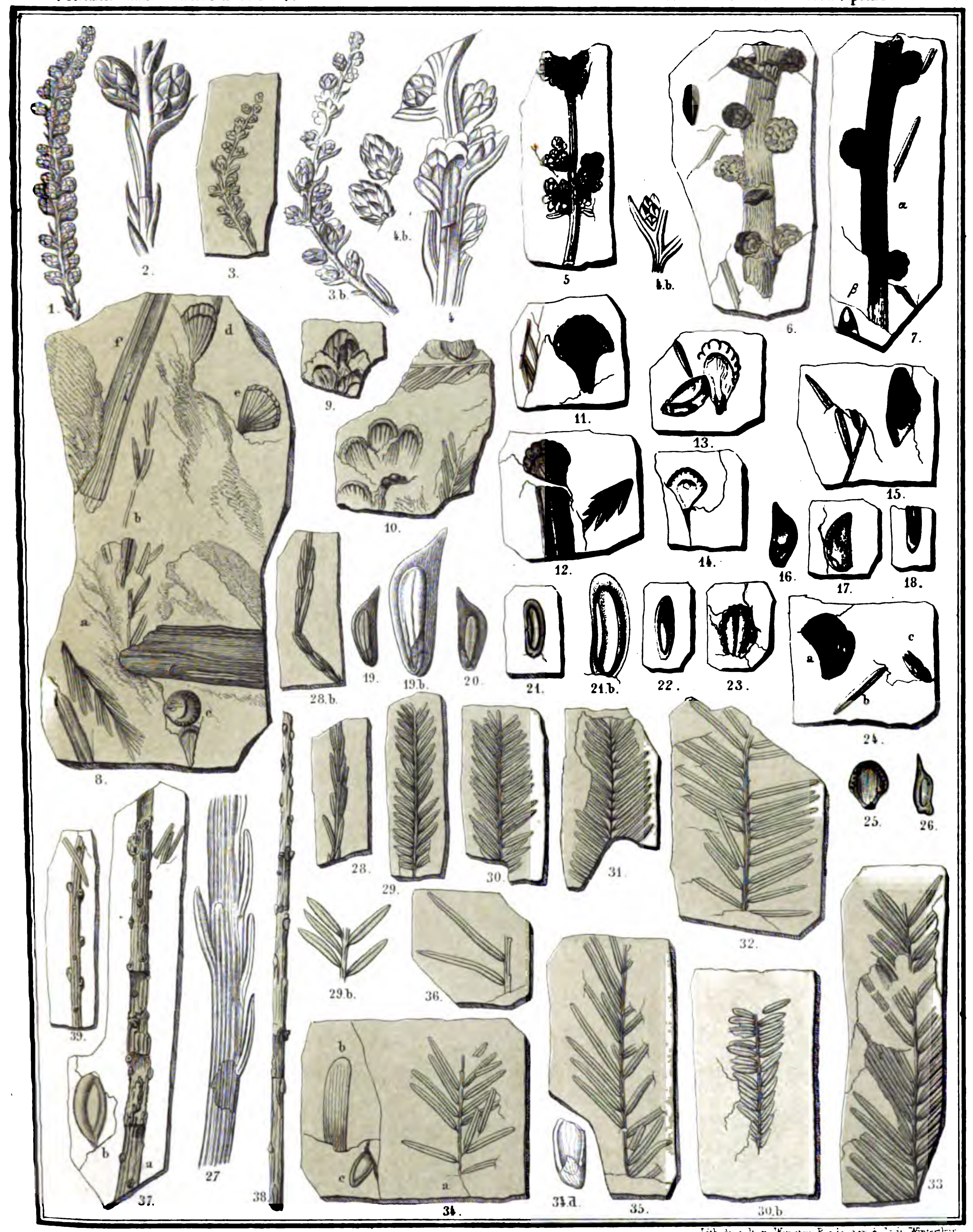


1-15. Equisetum arcticum. 16. Muscites Berggreni.



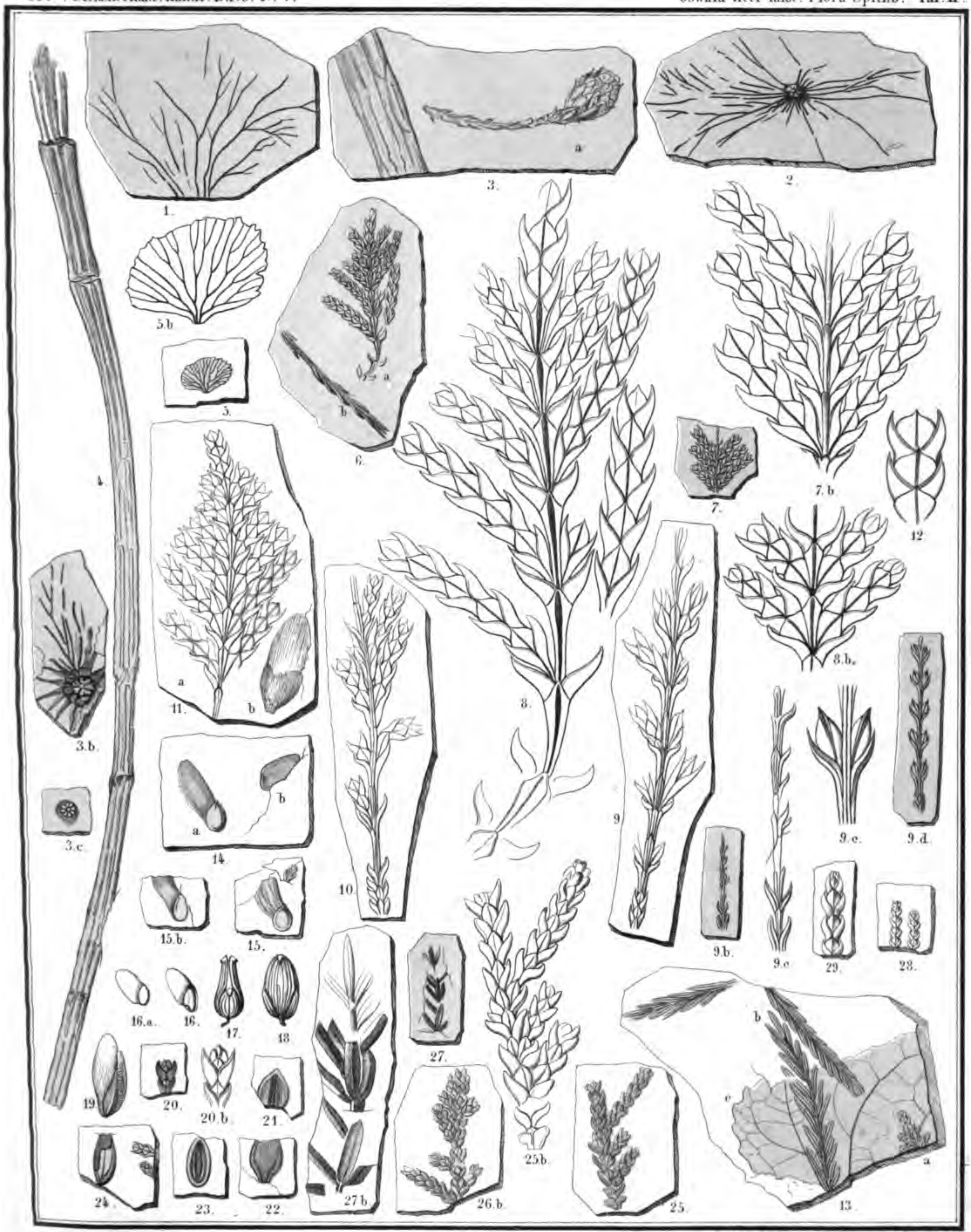
Lith. Anstalt v. Wurster, Randegger u. C° in Winterthur.

1-4 Equisetum arcticum 5. Adiantum Dicksoni. 6-15. Libocedrus Sabiniana. 16-18. L. chilensis. 19. L. decurrens. 20-24. L. gracilis. 25. 26. Thuites Ehrenswärdi. 27. Juniperus rigida. 28. 29. Chamaecyparis massiliensis. 13.b. Sequoia Nordenskiöldi. 13.c. Populus Zaddachi.

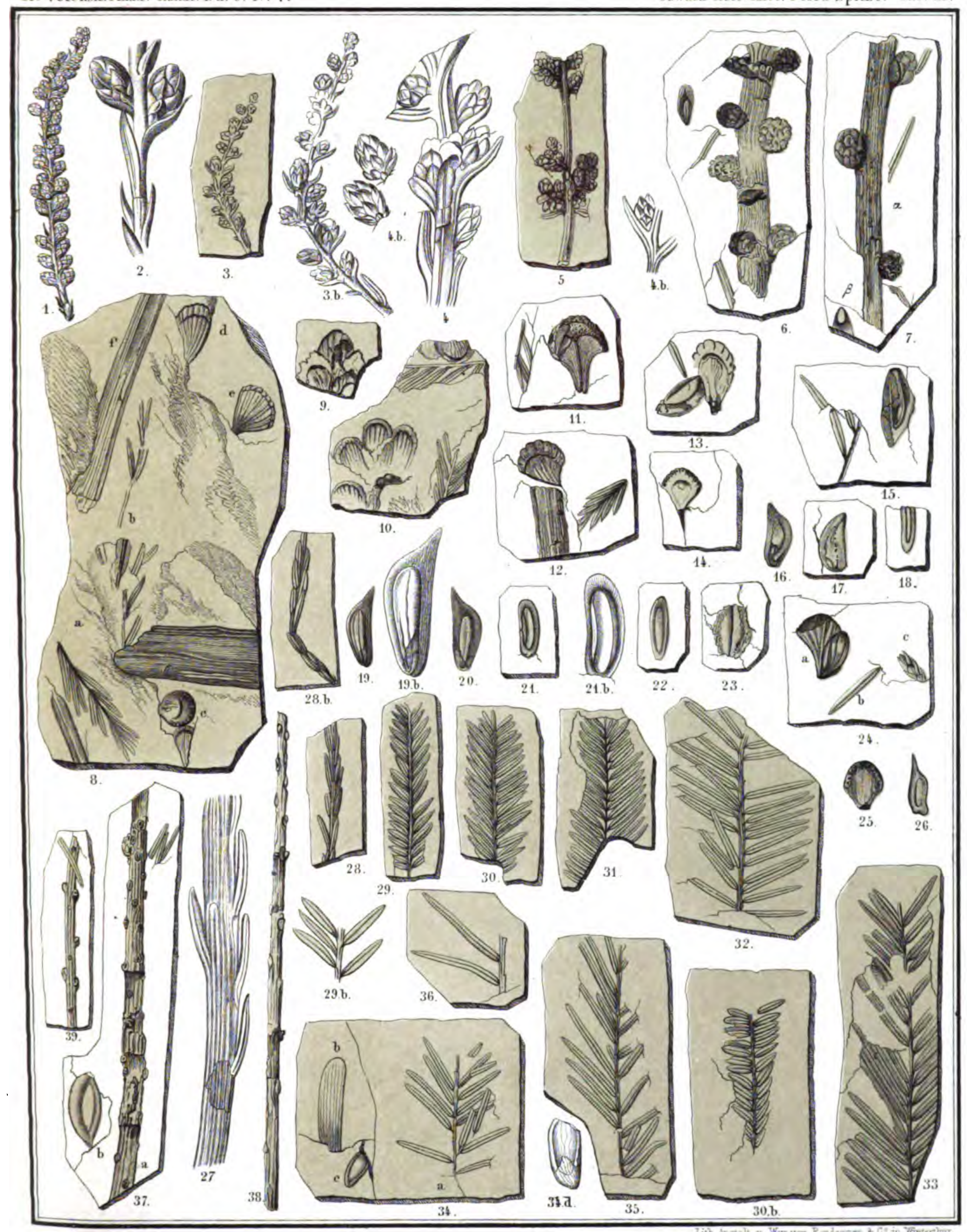


Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & Co in Winterthur.

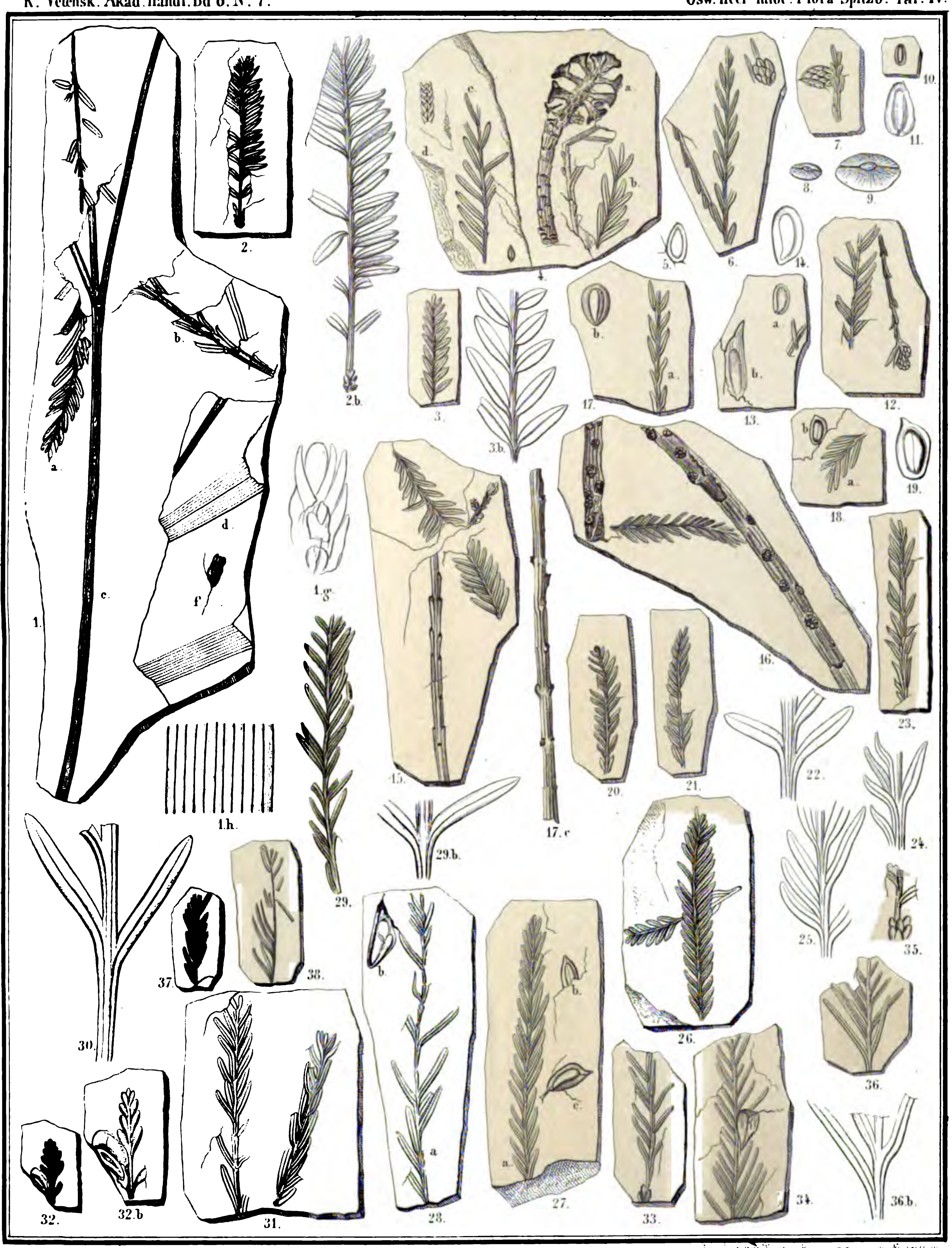
Taxodium distichum miocenum.



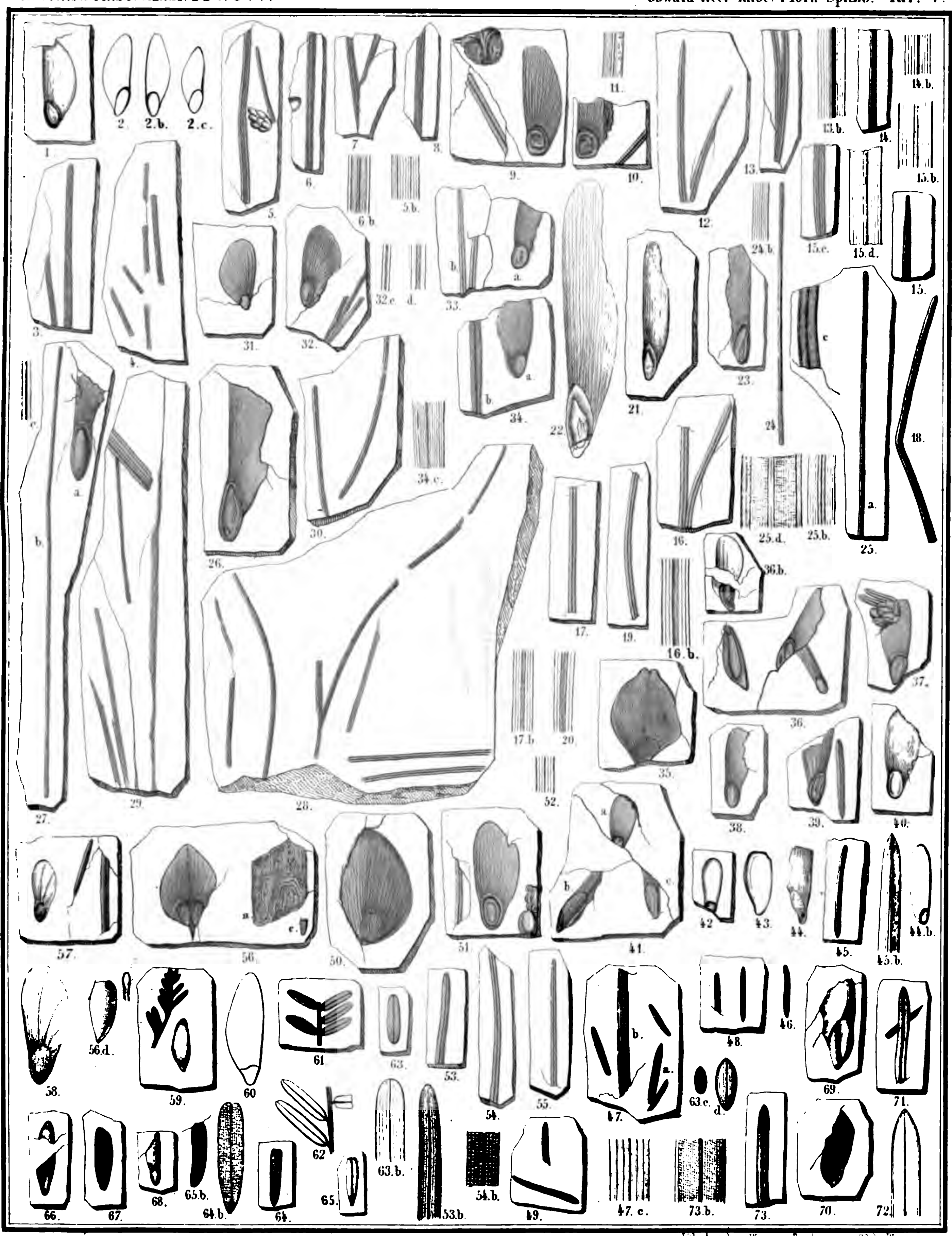
1-4. Equisetum arcticum. 5. Adiantum Dicksoni. 6-15. Libocedrus Sabiniana. 16-18. L. chilensis. 19. L. decurrens. 20-24. L. gracilis. 25. 26. Thuites Ehrenswärdi. 27. Juniperus rigida. 28. 29. Chamaecyparis massiliensis. 13.b. Sequoia Nordenskiöldi. 13.c. Populus Zaddachi.



Taxodium distichum miocenum.

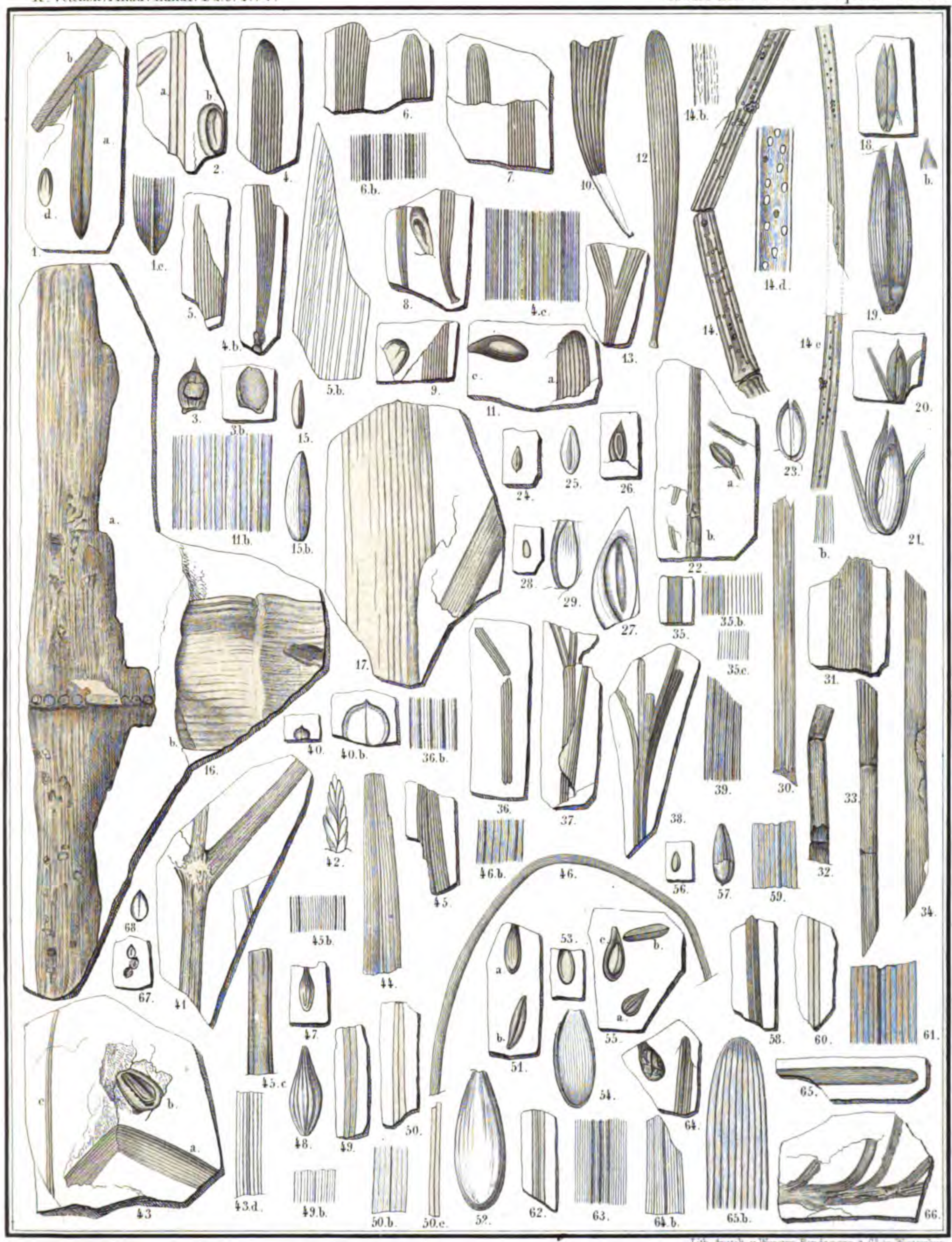


1.c.g. Cyperus arcticus 2.3. Sequoia brevifolia. 1.a.b.4-38. Sequoia Nordenskiöldi.



Lith. Anstalt v. Wurster, Randegger & Co in Winterthur.

1-8. Pinus montana. 9-20. P. polaris. 21-25. P. stenoptera. 26-30. P. macrosperma. 31-34. P. cycloptera. 35-49. P. Abies. L. 50-55. P. Loveni. 56-58. P. Ungeri. 59-63. P. Dicksoniana. 64-68. P. Malmgreni. 69-72. P. impressa.



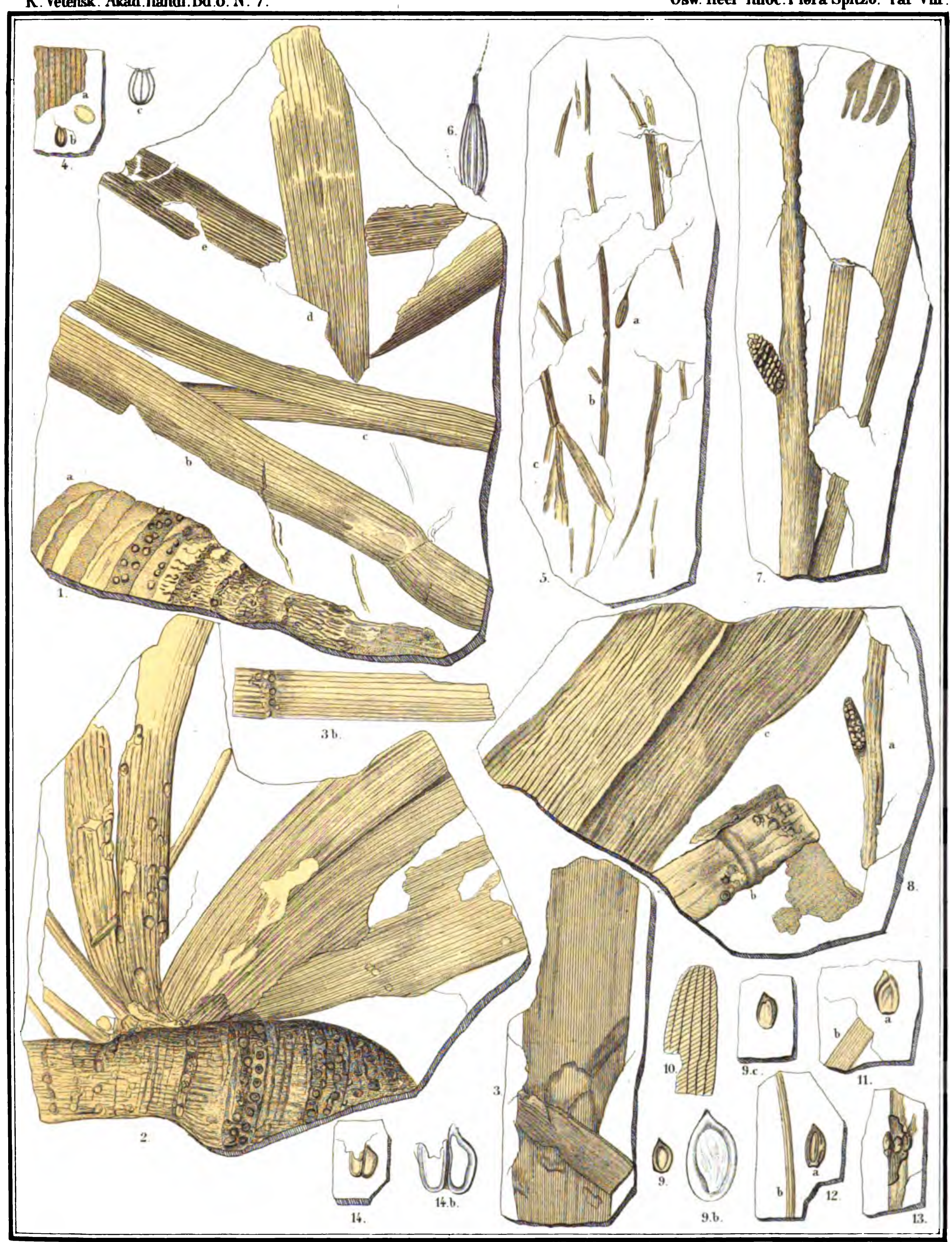
Lith. Anstalt v. Wurster, Randegger & C° in Winterthur.

1.2. Taxites Olriki. 3-12. Torellia rigida. 13. T. bifida 14. Ephedrites Sotzkianus. 15 17. Phragmites oeningensis. 18. 19. Poacites avenaceus. 20. 21. P. hordeiformis. 22. 23. P. laeviusculus 24. 25. P. effossus. 26. 27. P. sulcatus. 28. 29. P. parvulus. 30. P. Torelli 31-34. P. laevis ? 35. P. argutus. 36. P. trilineatus. 37. P. bilineatus. 38. 39. P. lepidulus. 40-46. Cyperus arcticus. 47-50. Carex Andersoni. 51. a.-54. Carex Berggreni. 55. a. C. hyperborea b. Pinus Dicksoniana. c. Carpolithes clavatus. 56. 57. Carex misella. 58-61. Cyperites strictus. 62. 63. C. argutulus. 64. C. trimerus 65. 66. Juncus antiquus. 67. 68. Carex antiqua.



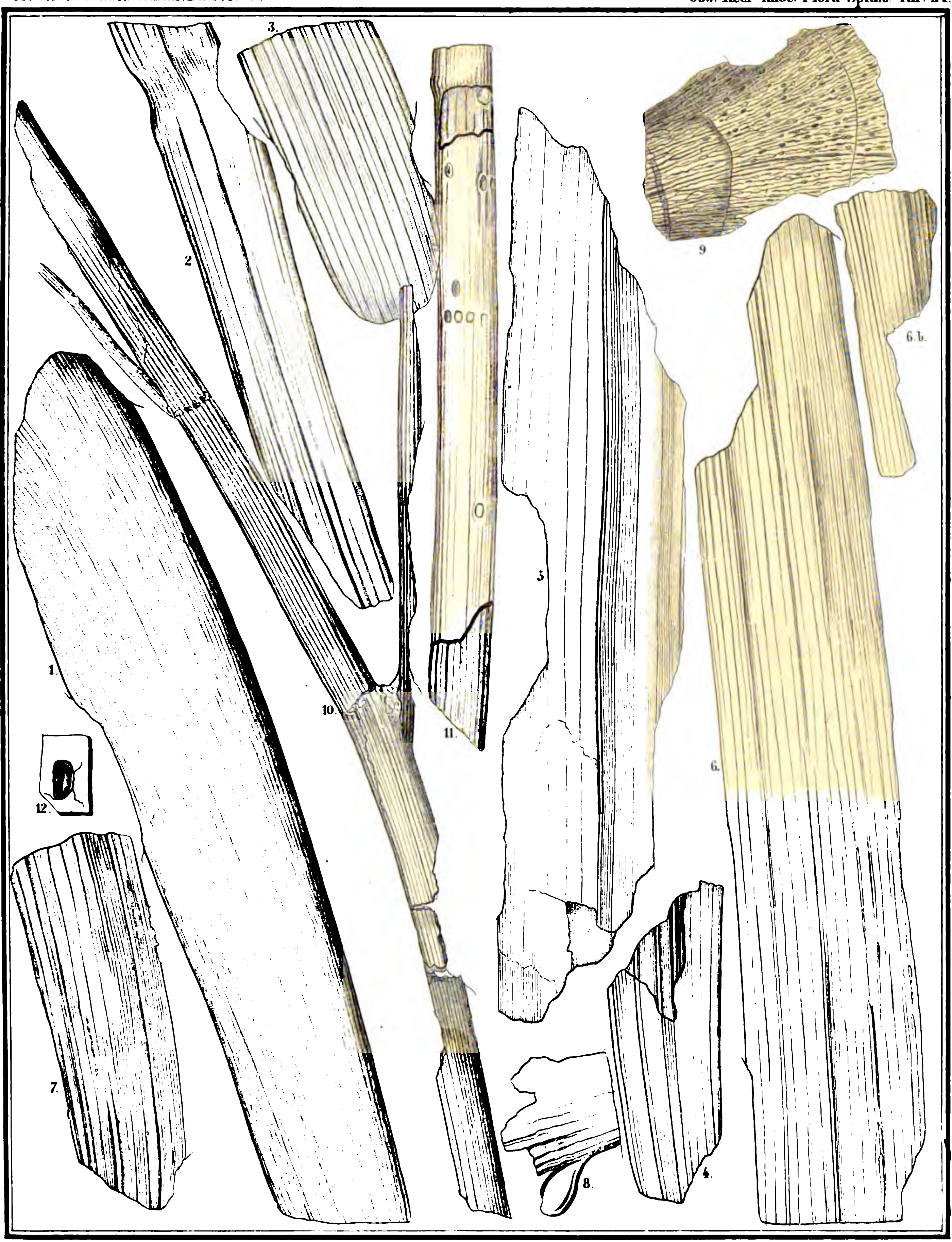
Lith. Anstalt v. Wurster, Randegger u. C° in Winterthur.

1-13. Nordenskiöldia borealis. 14. 15. Cypselites incurvatus. 16. Cypselites sulcatus. 17-21. Helleborites marginatus. 2. a. Phragmites oeningensis. 3. c. Sparganium crassum. 5. b. 10. c. Nymphaea arctica. 5. c. 6. b. Iridium grönlandicum. 22. Cistus ladaniferus.



Lith Anstalt v Wurster Randegger u C° in Winterthur

1_4 a. Iris latifolia. 4.b.c. Carex ultima. 5. 6. Najas striata. 7. 8.a.b. Acorus brachystachys.
9. 10. Potamogeton Nordenskiöldi. 11_13. Sagittaria difficilis. 14. Sagittaria ultima.

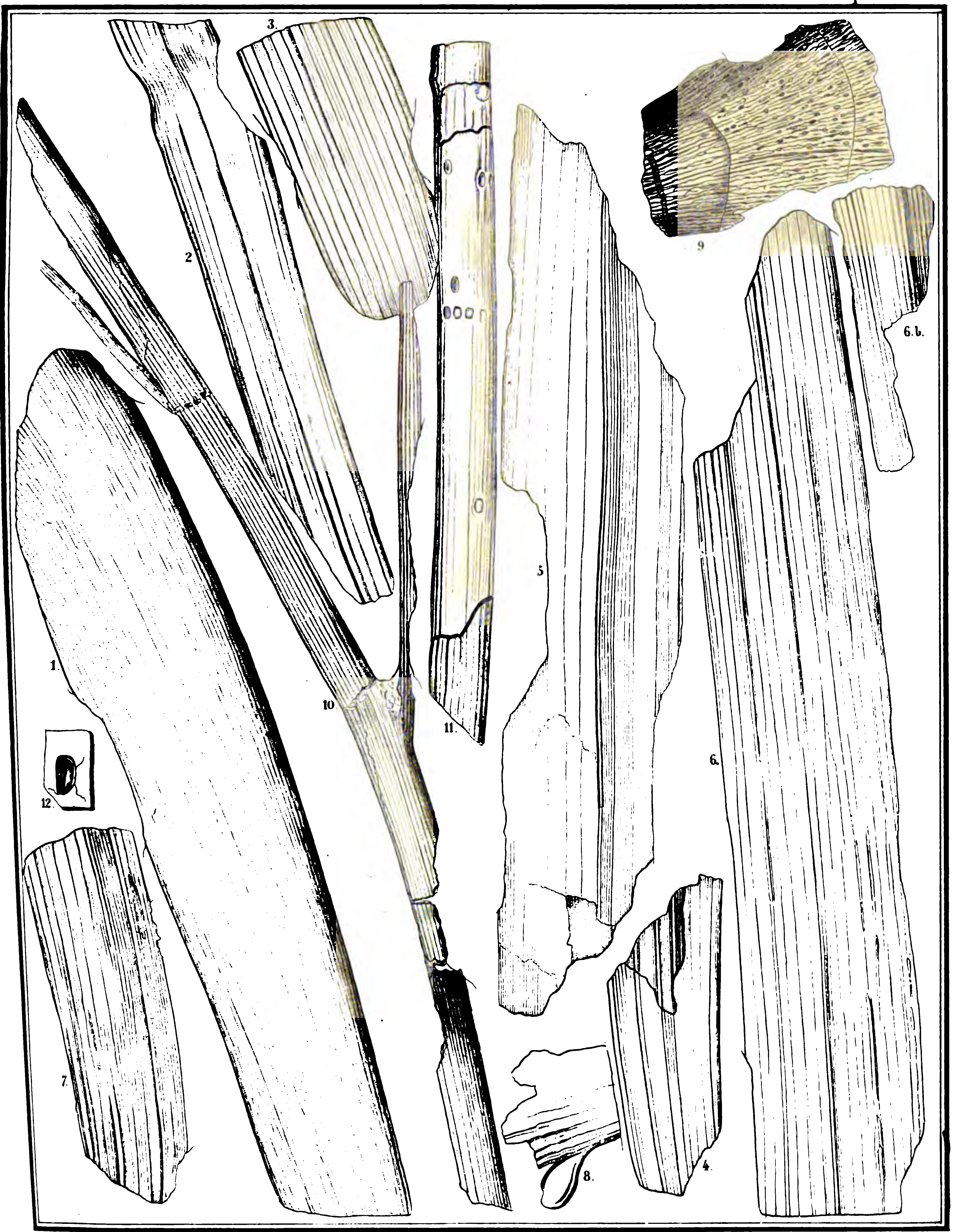


Lith. Anstalt v. Wurster Randegger u. C° in Winterthur.

Iris latifolia.

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 7.b. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 13.b.

Fig. 1. Populus Zaddachi. 2-7. P. arctica. 8-12. P. Richardsoni.



Lith. Anstalt v. Wurster Randegger u. C° in Winterthur.

Iris latifolia.

Fig. 49 Fischschuppe.

Fig. 50—61 Salix polaris Wahlbg; 50 veraestelte Stämmchen; 51—61 Blätter; 51, 52 b, 53 b, 54 b, 56; 57 b, 58 b, 60 zweimal vergrössert.

Fig. 62 Salix retusa L.?; 62 b dreimal vergrössert; 63 und 64 zweimal vergrössert; 65, 66 natürliche Grösse.

Fig. 67 Betula nana; 68 zweimal vergrössert.

Fig. 69 Dryas integrifolia Vahl; 70 zweimal vergrössert; 69 b ein Stück stärker vergrössert.

Fig. 71 Dinamena Heerii von Martens; 71 a natürliche Grösse, b, o vergrössert.

Fig. 72—75 Hypnum (Limnobium) Nordenskiöldi Schimper; 72 schwach vergrössert; 73, 74 Blätter stark vergrössert; 75 Zellen stark vergrössert.

Fig. 76—79 Trichostomum Nordenskiöldi Schimper: 76 schwach vergrössert; 77 Blatt stärker vergrössert; 78 Blastspitze; 79 Zellen stark vergrössert.

Fig. 50—79 sind aus dem Mytilusbett der Adventbai.

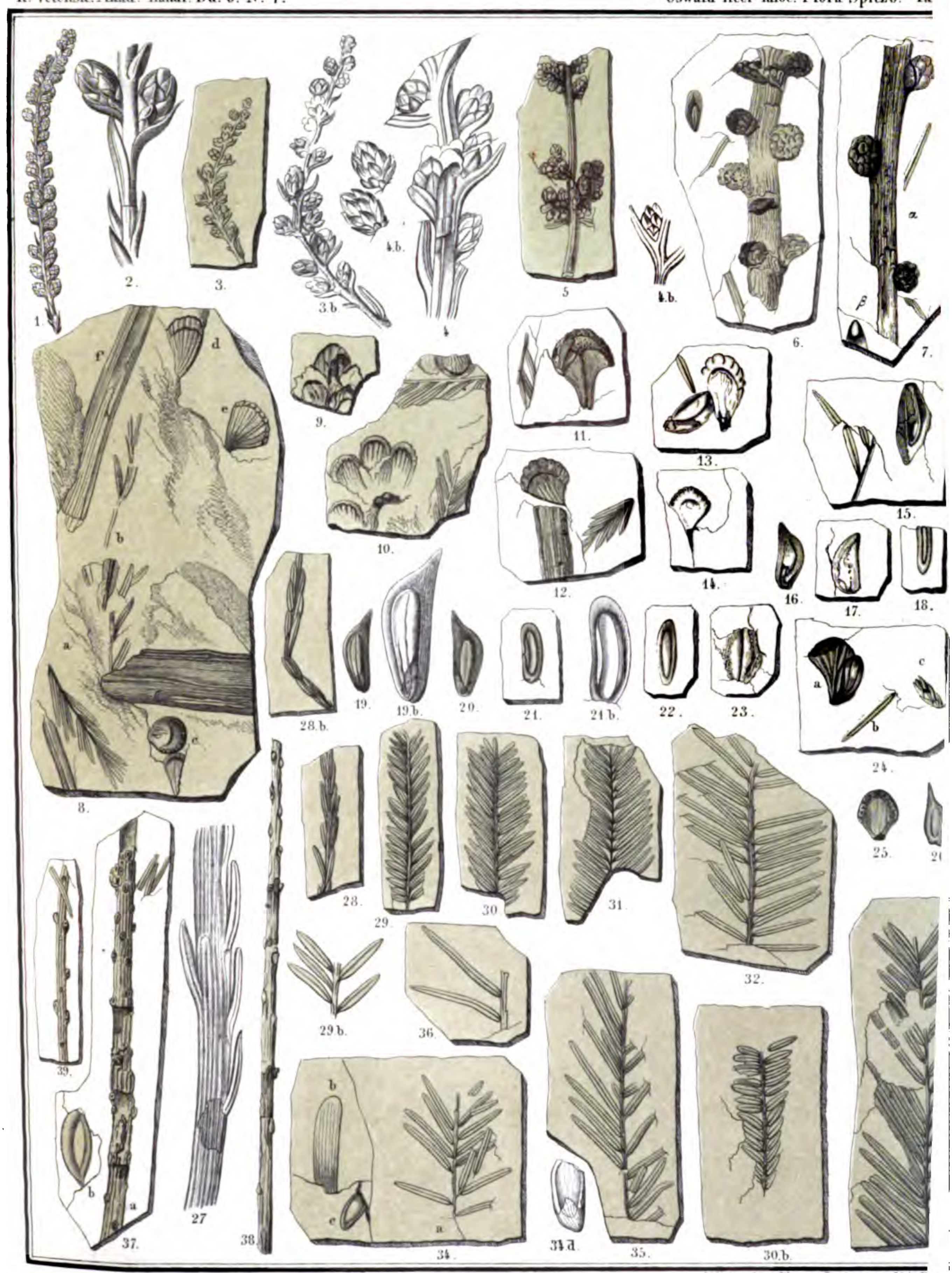


1-15 Equisetum arcticum. 16. Muscites Berggreni.



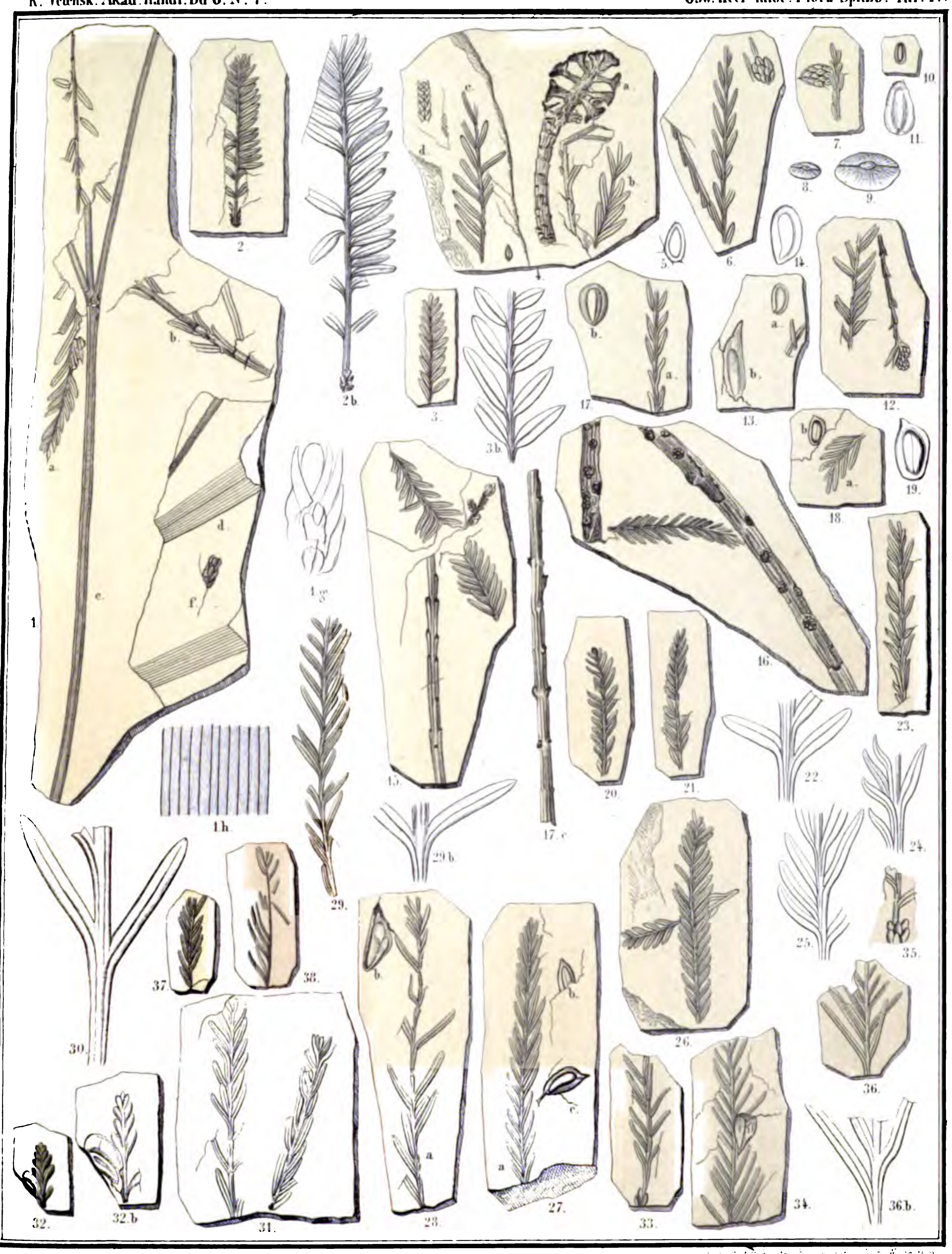
Lith. Anst. v. Wurster, Randegger u. C° in Winterthur.

1-4 Equisetum arcticum 5. Adiantum Dicksoni. 6-15. Libocedrus Sabiniana. 16-18. L. chilensis. 19. L. decurrens. 20-24. L. gracilis. 25. 26 Thuites Ehrenswärdi. 27. Juniperus rigida. 28. 29 Chamaecyparis massiliensis. 13.b. Sequoia Nordenskiöldi 13.c Populus Zaddachi.

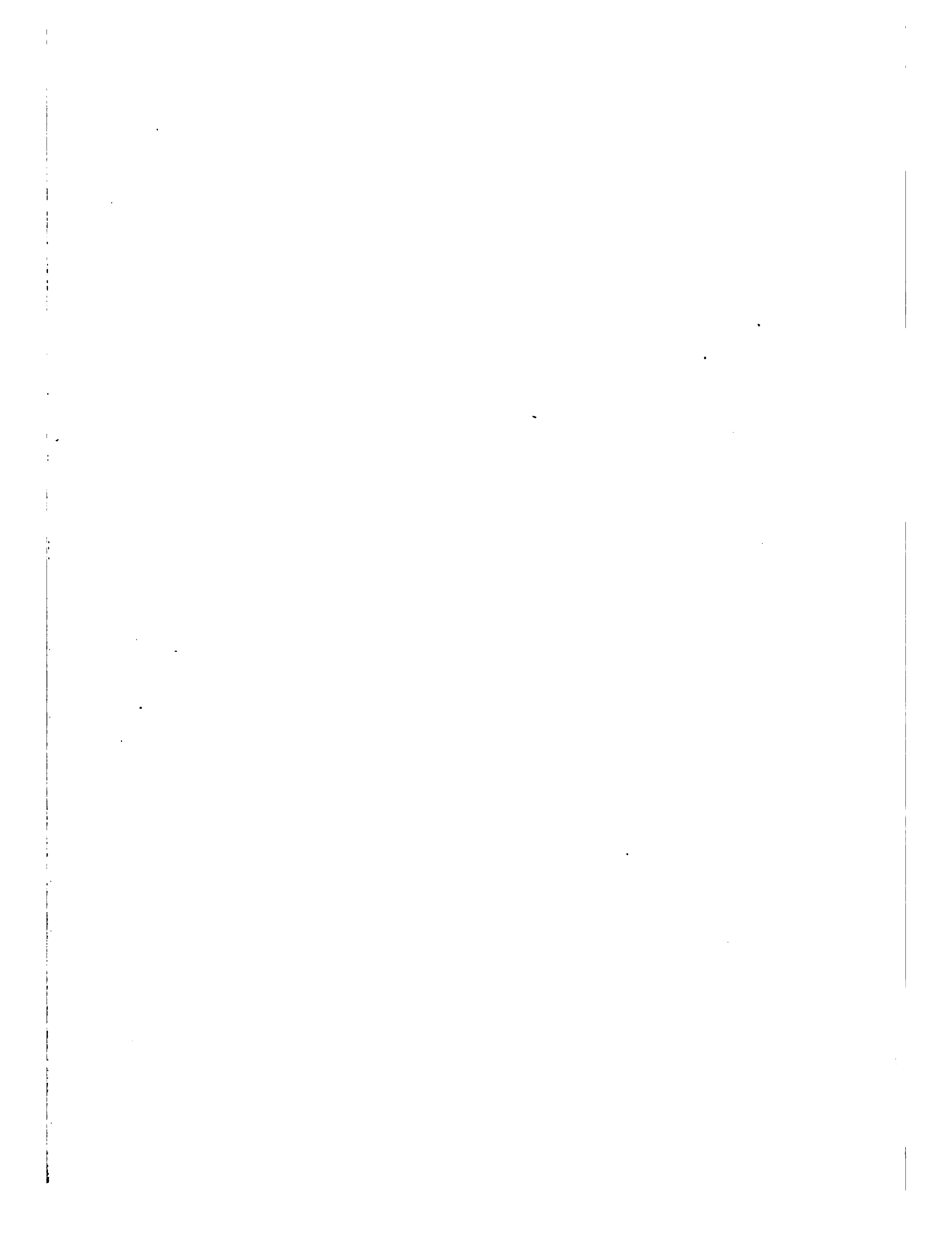


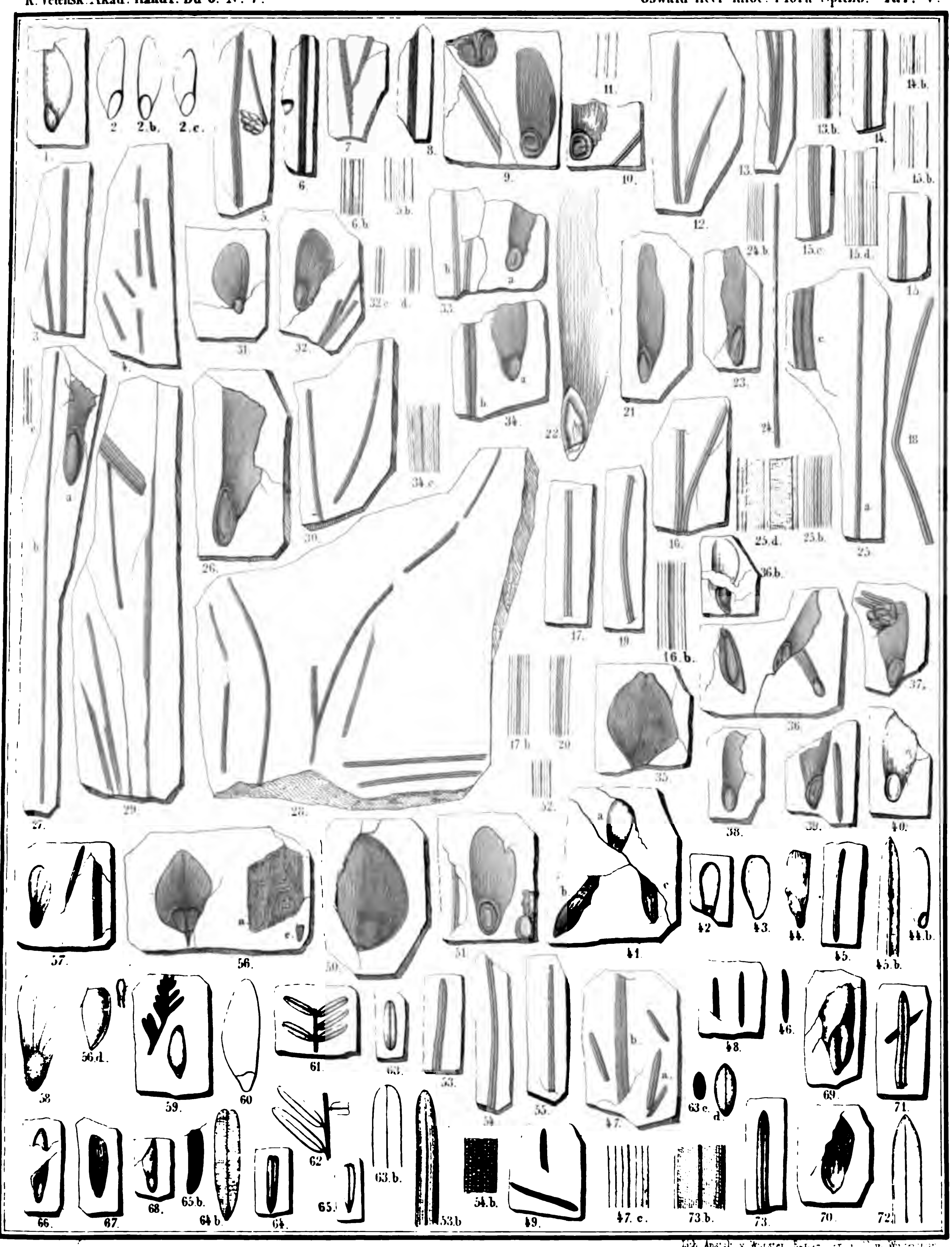
Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & Cie in W.

Taxodium distichum miocenum.



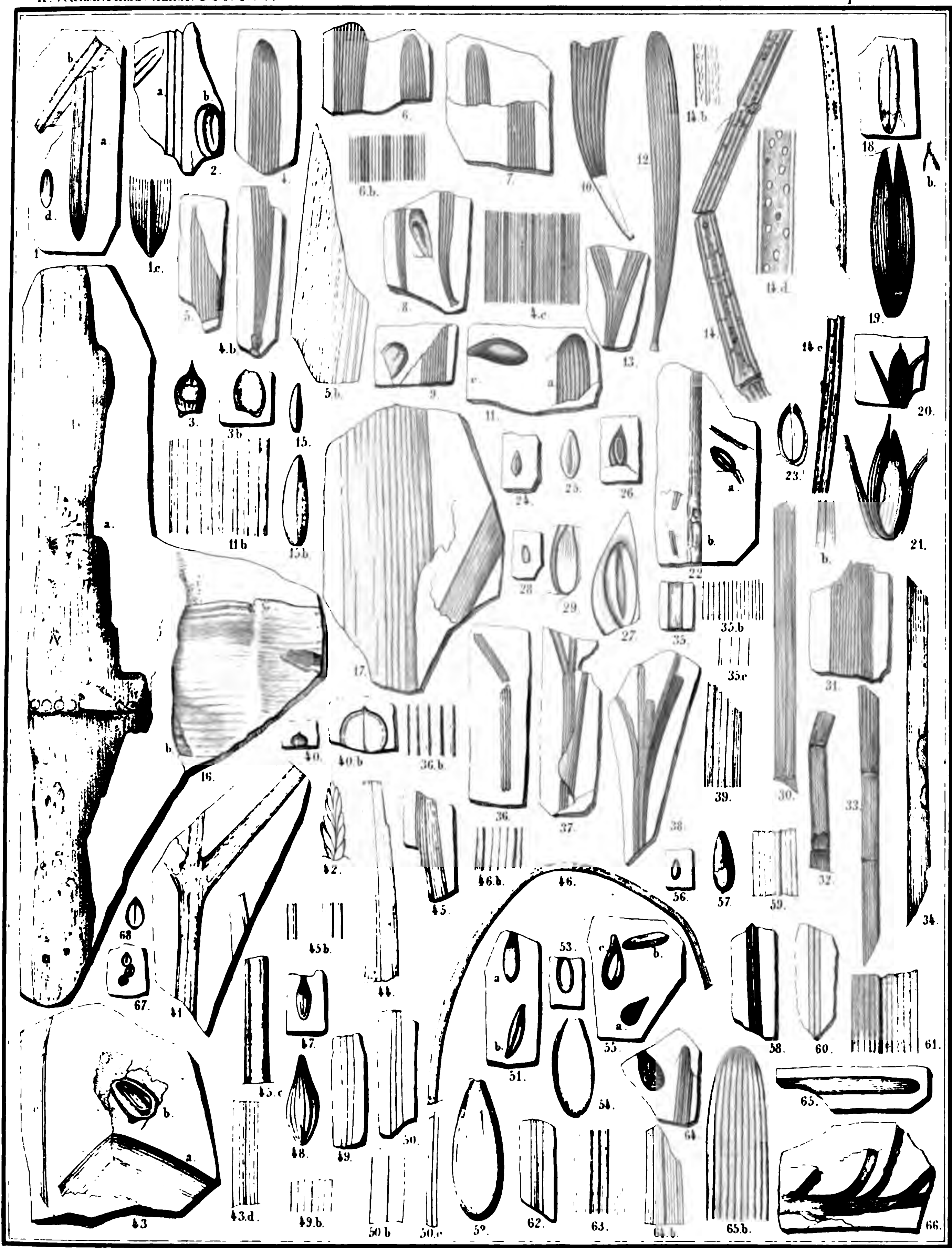
1.c.g. Cyperus arcticus 2.3. Sequoia brevifolia. 1.a.b.4-38. Sequoia Nordenskiöldi.





Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & Co. in Winterthur

1-8. Pinus montana. 9-20. P. polaris. 21-25. P. stenoptera. 26-30. P. macrosperma. 31-34. P. cycloptera. 35-49. P. Abies. L. 50-55. P. Loveni. 56-58. P. Ungeri. 59-63. P. Dicksoniana. 64-68. P. Malmgreni. 69-72. P. impressa.

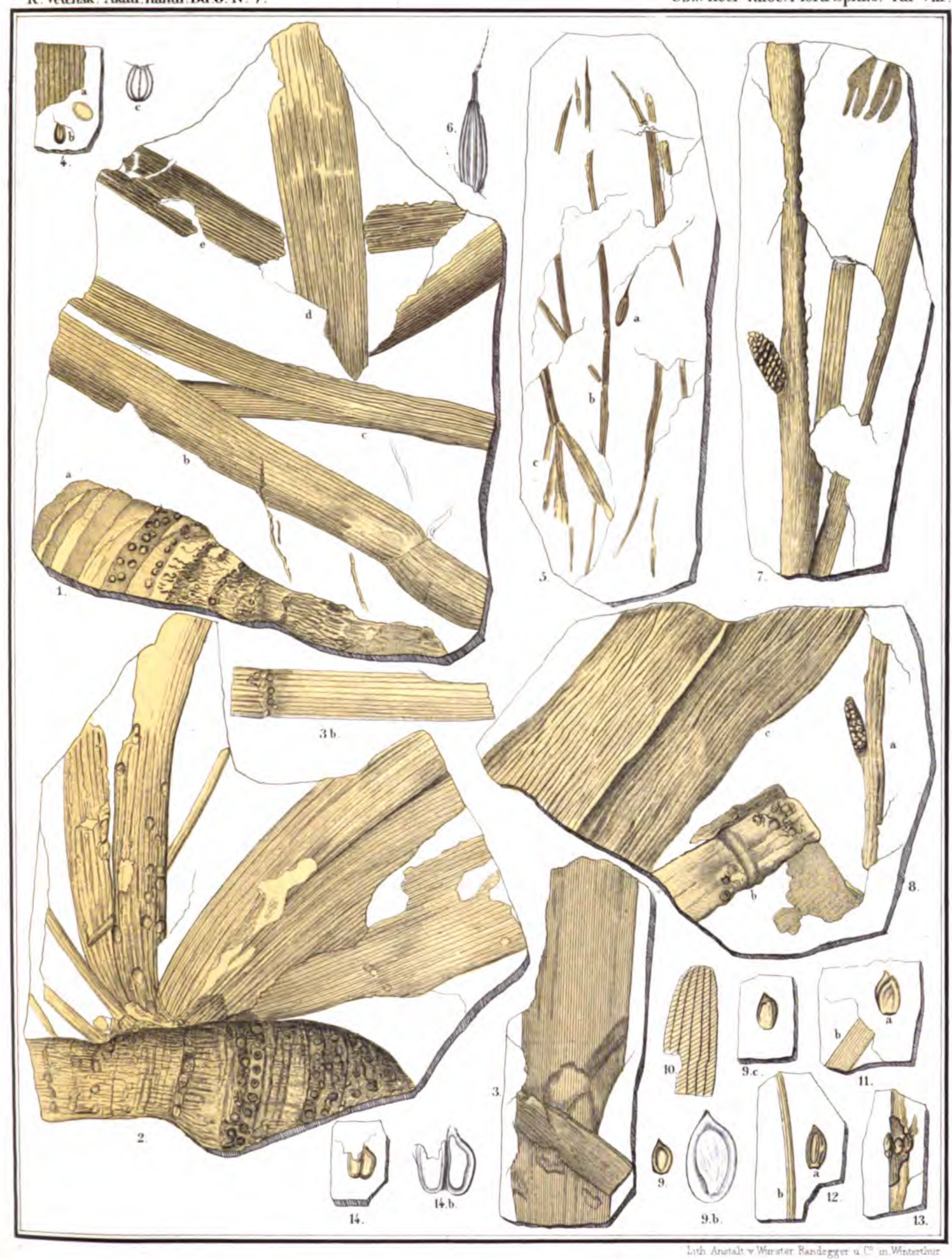


1. 2 Taxites Olriki. 3–12. Torellia rigida. 13. T. bifida. 14. Ephedrites Sotzkianus. 15–17. Phragmites oeningensis. 18. 19. Poacites avenaceus. 20. 21. P. hordeiformis. 22. 23. P. laeviusculus. 24. 25. P. effossus. 26. 27. P. sulcatus. 28. 29. P. parvulus. 30. P. Torelli. 31–34. P. laevis. 35. P. argutus. 36. P. trilineatus. 37. P. bilineatus. 38. 39. P. lepidulus. 40–46. Cyperus arcticus. 47–50. C. Anderssoni. 51. a.–54. Carex Berggreni. 55. a. C. hyperborea. b. Pinus Dicksoniana. c. Carpolithes clavatus. 56. 57. Carex misella. 58–61. Cyperites strictus. 62. 63. C. argutulus. 64. C. tr. 65. 66. Juncus antiquus. 67. 68. Carex antiqua.



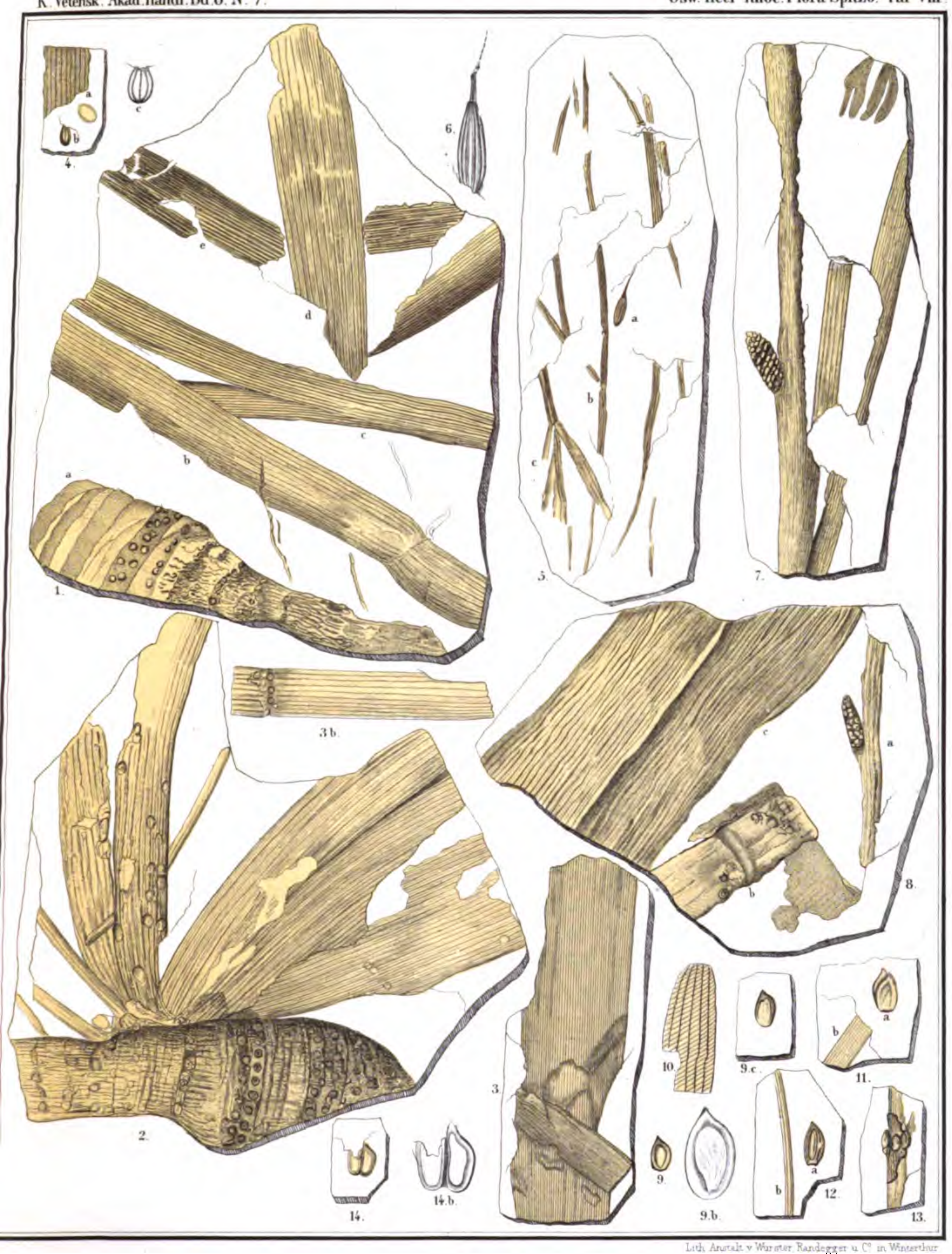
Lith. Anstalt v. Wurster, Randegger u. C° in Winterthur.

1–13. Nordenskiöldia borealis. 14. 15. Cypselites incurvatus. 16. Cypselites sulcatus. 17–21. Helleborites marginatus. 2. a. Phrag[...] oeningensis. 3. c. Sparganium crassum. 5. b. 10. c. Nymphaea arctica. 5. c. 6. b. Iridium grönlandicum. 22. Cistus ladanif[...]



1-4 a. Iris latifolia. 4.b.c. Carex ultima. 5. 6. Najas striata. 7. 8.a.b. Acorus brachystachys.
9. 10. Potamogeton Nordenskiöldi. 11-13. Sagittaria difficilis. 14. Sagittaria ultima.



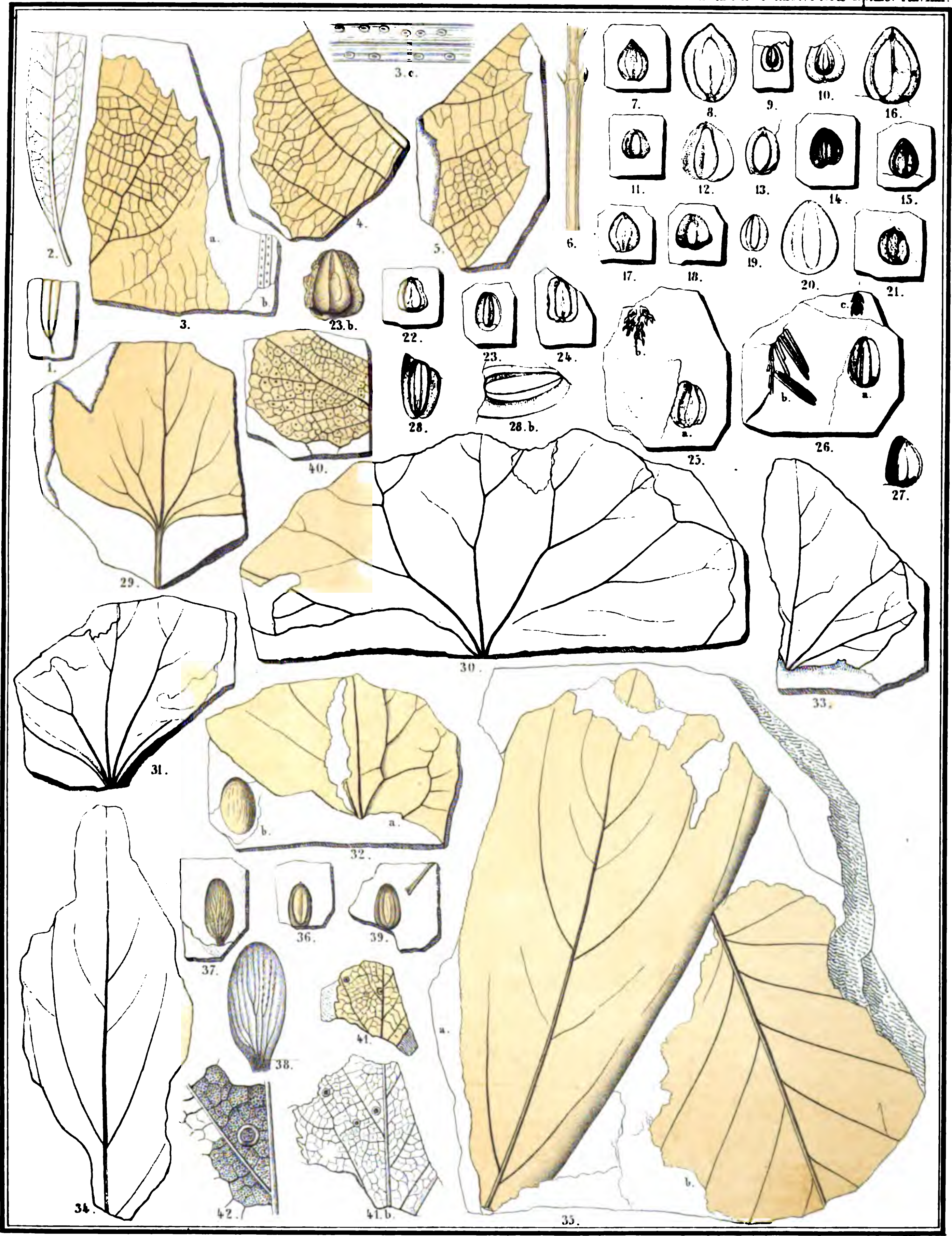


1 _ 4 a. Iris latifolia. 4. b. c. Carex ultima. 5. 6. Najas striata. 7. 8. a. b. Acorus brachystachys.
9. 10. Potamogeton Nordenskiöldi. 11 _ 13. Sagittaria difficilis. 14. Sagittaria ultima.



Lith. Anstalt v. Wurster Randegger u. C° in Winterthur.

Iris latifolia.



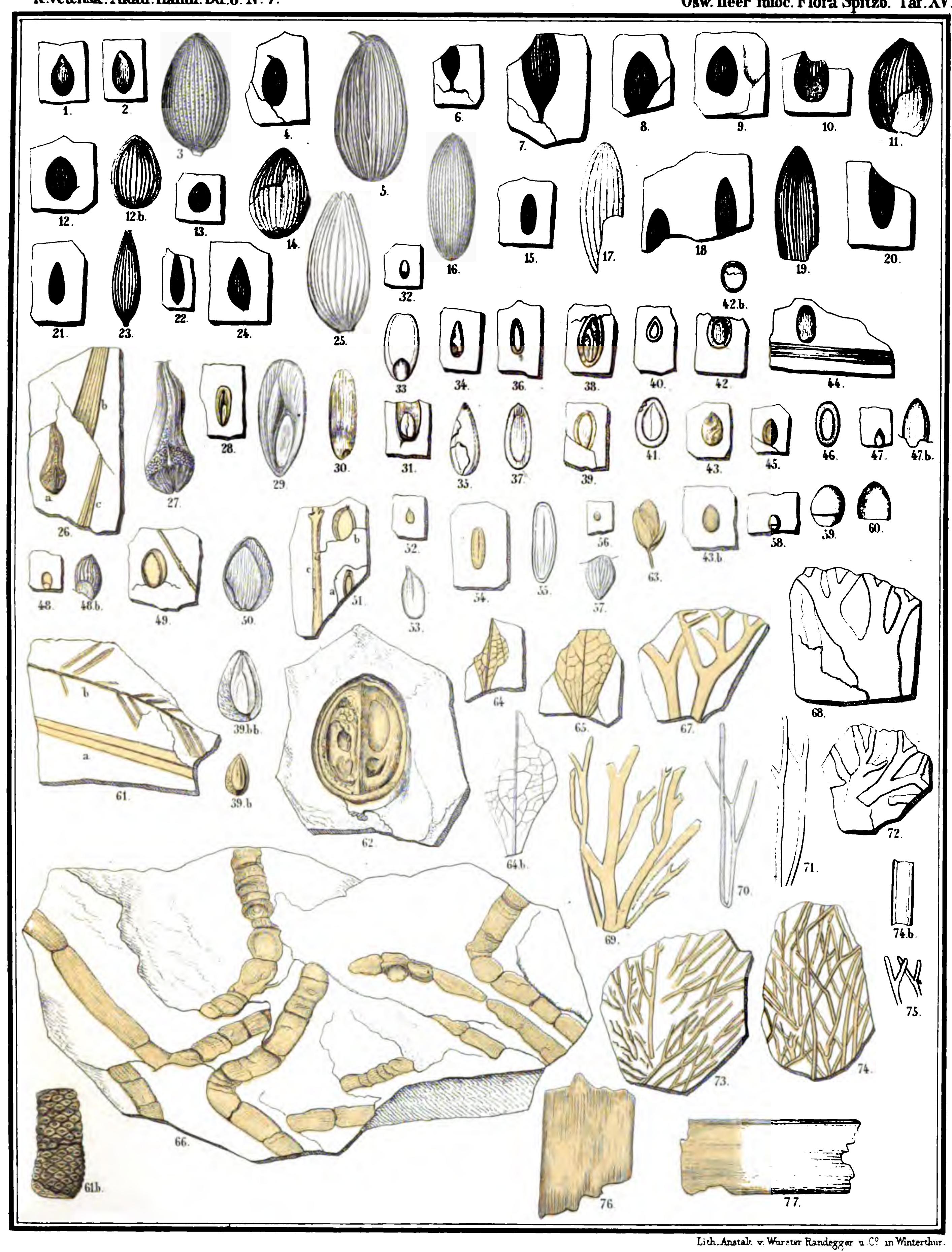
1. 2. Andromeda protogaea. 3-23. Viburnum Whymperi. 24-28. macrospermum. 29-33 Hedera M'Clurii. 34. 35 a. 36. 37. Cornus hyperborea. 35. b. Corylus M'Quarrii
39-40. Nyssa europaea. 41. 42. Rubus scabriusculus.





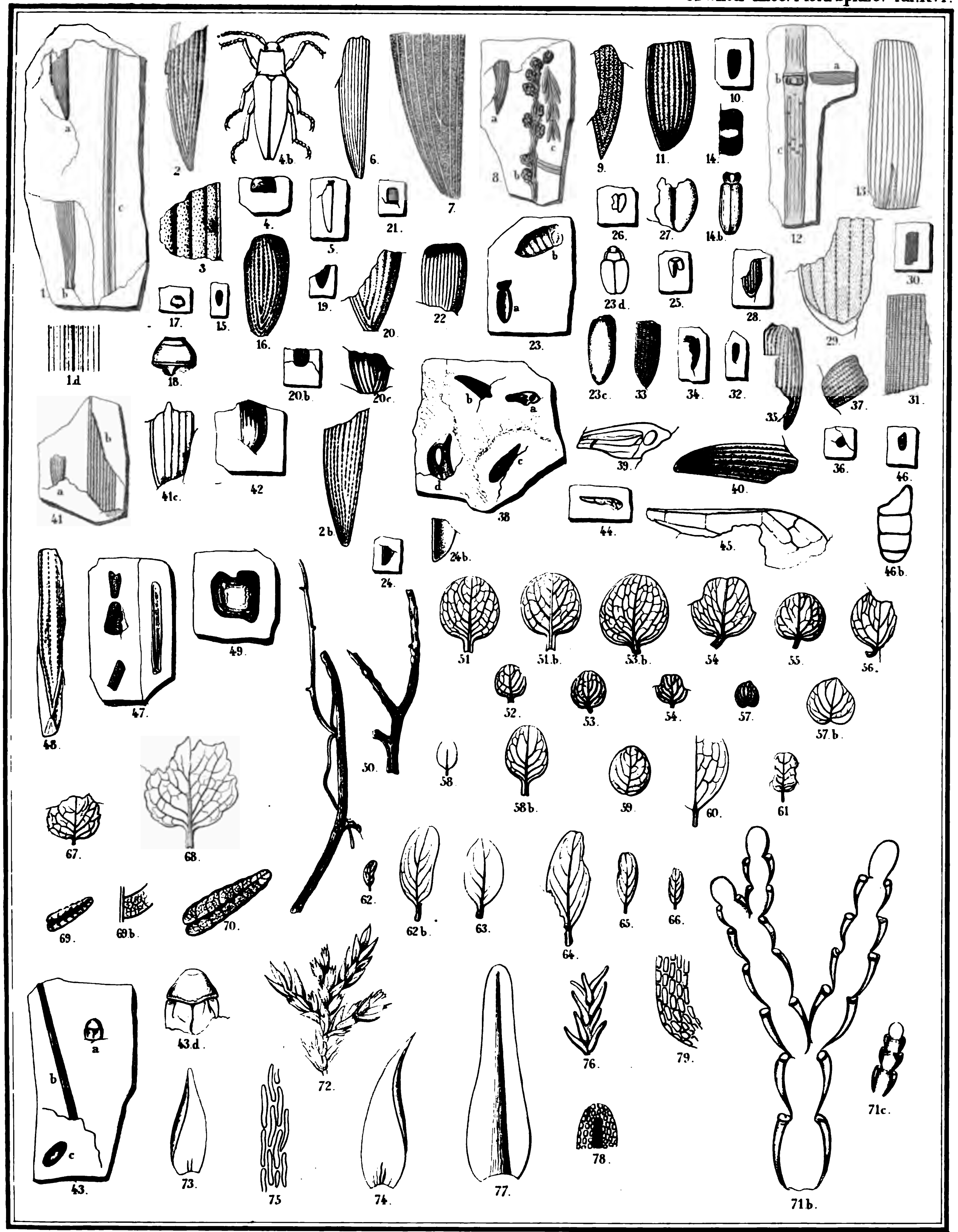
Lith Anstalt v Wurster Randegger u. C° in Winterthur

1_7. Nymphaea arctica. 8_10. Nymphaeites thulensis. 11. Paliurus Colombi. 12_14. Rhamnus Eridani. 15.16. Sorbus grandifolia. 17. Crataegus Carneggiana. 18. Prunus Staratschini. 19. Carpolithes rosaceus. 20. Helleborites inaequalis. 21. Leguminosites vicioides.

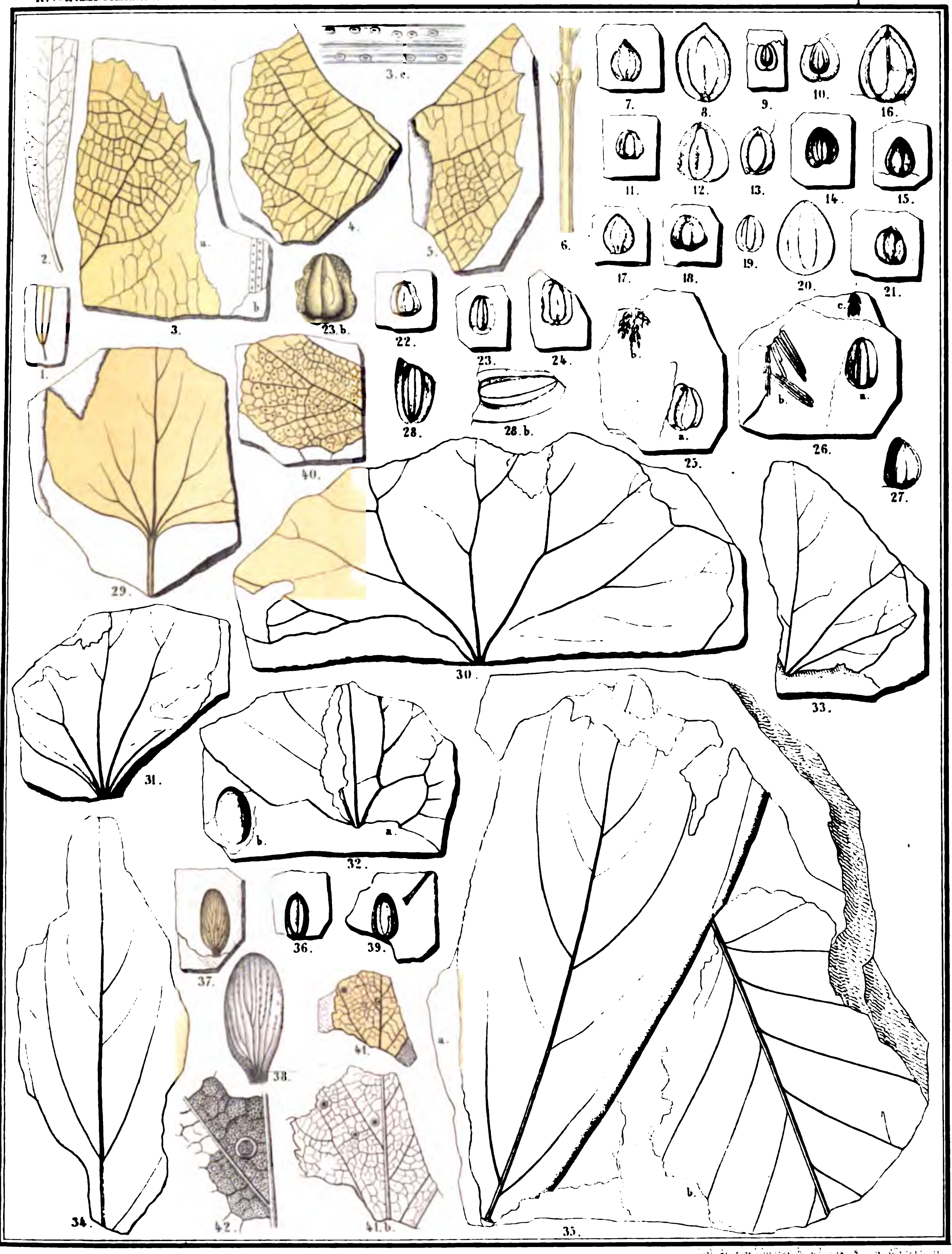


Lith. Anstalt v. Wurster Randegger u. C° in Winterthur.

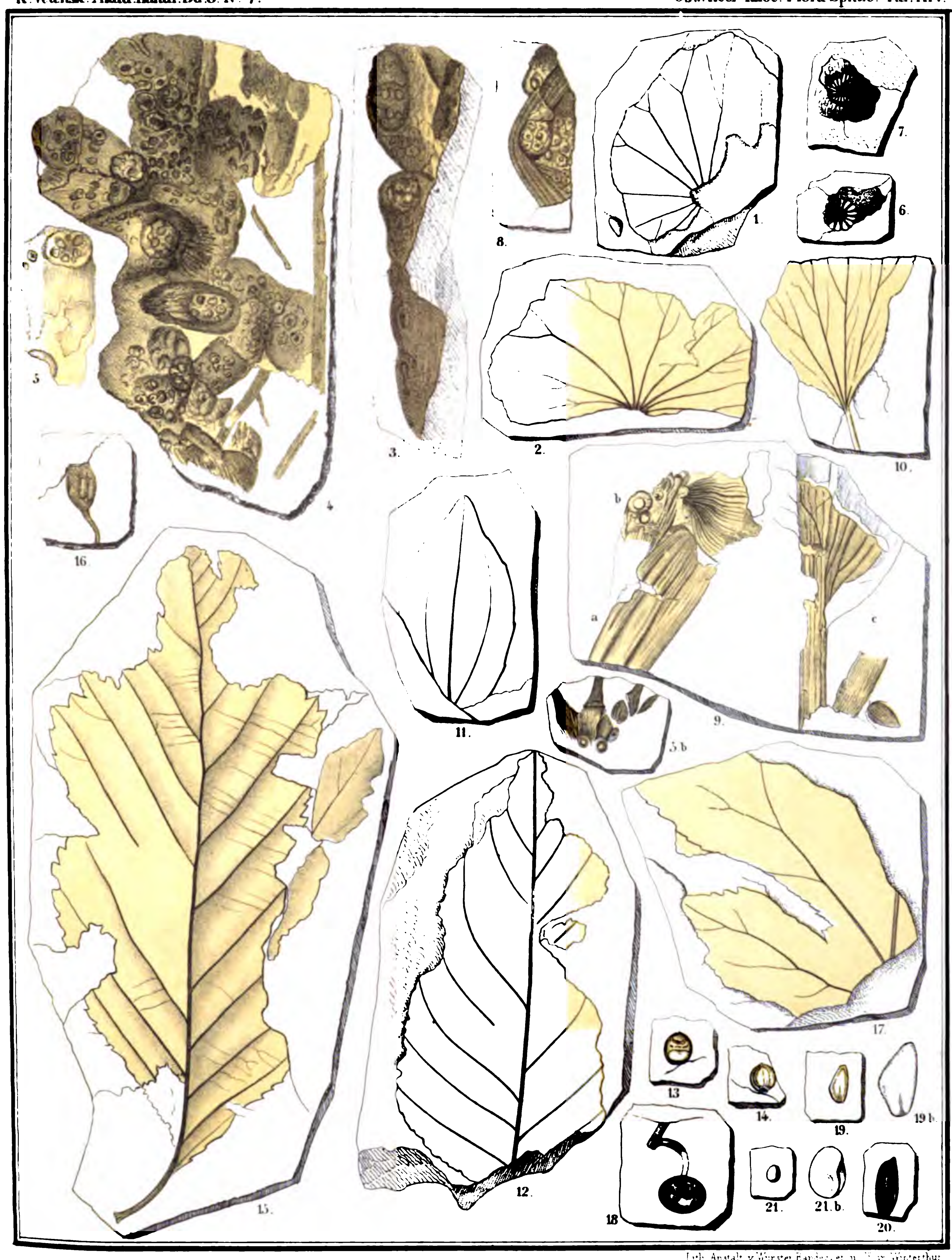
1-7. Nyssidium Ekmani. 8-14. N. crassum. 15-20. N. oblongum. 21-23. N. lanceolatum. 24. 25. N. fusiforme. 26. 27. Carpolithes caudatus. 28. 29. C. singularis. 30. 31. C. funkioides. 32. 33. C. pulchellus. 34-37. 51 a. C. oblongo-ovatus. 38. 39. C. ovalis. 40. 41. C. nuculoides. 42. C. circularis. 43. C. deplanatus. 44. Carpolithes planiusculus. 45. 46. C. borealis. 47. C. laeviusculus. 48. C. impressus. 49. 50. C. lateralis. 51 b. Potamogeton Nordenskiöldi. 52. 53. Carpolithes apiculatus. 54. 55. C. oblongulus. 56. 57. C. minimus. 58-60. C. annulifer. 61. Pinus hyperborea. 62. Juglans albula. 63. Poacites Friesiana. 64. 65. Phyllites hyperboreus. 66. Münsteria deplanata.



1-4. Elater Ehrenswärdi. 5-7. Elater Holmgreni. 8-9. Curculionites Taxodii. 8. b. Taxodium distichum. 10-11. Hydrobius Nauckhoffi 12-14. Pythonidium metallicum. 15-16. Curculionites nitidulus. 17-18. C. thoracicus. 19-20. Carabites nitens. 21-22. Elytridium striatum. 23. Chrysomelites Lindhageni 25-27. Chr. thulensis. 28-29. Elytridium scabriusculum. 30-31. Donacia Smittiana. 32-33. D. parvula. 34-35. Carabites hyperboreus 36-37. Elytridium rugulosum. 38. Curculionites costulatus. 41. Elytridium deplanatum. 42. Silpha deplanata. 43. Blatta hyperborea. 44-45. Hymenopterites deperditus. 46. Myrmicium boreale. 50-61. Salix polaris 62-66. Salix retusa L ? 67-68. Betula nana. 69-70. Dryas integrifolia Vahl. 71. Dinamena Heerii v. Mart. 72-75. Hypnum Nordenskiöldi Schimp. 76-79. Trichostomum Nordenskiöldi Schimp.

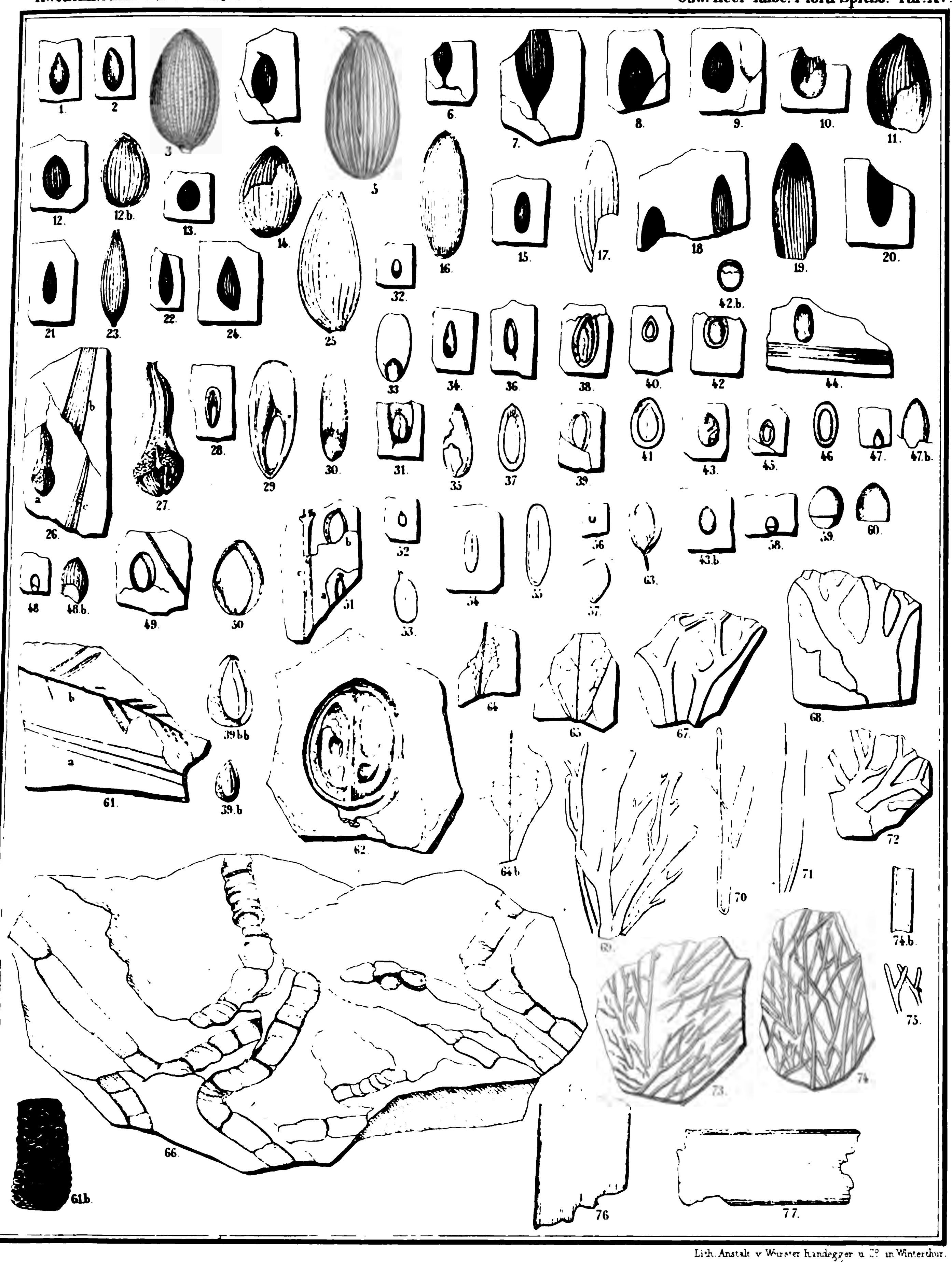


1. 2. Andromeda protogaea. 3-23. Viburnum Whymperi. 24-28. macrospermum. 29-33. Hedera M'Clurii. 34. 35 a. 36. 37. Cornus hyperborea. 35. b. Corylus M'Quarrii. 39. 40. Nyssa europaea. 41. 42. Rubus scabriusculus.



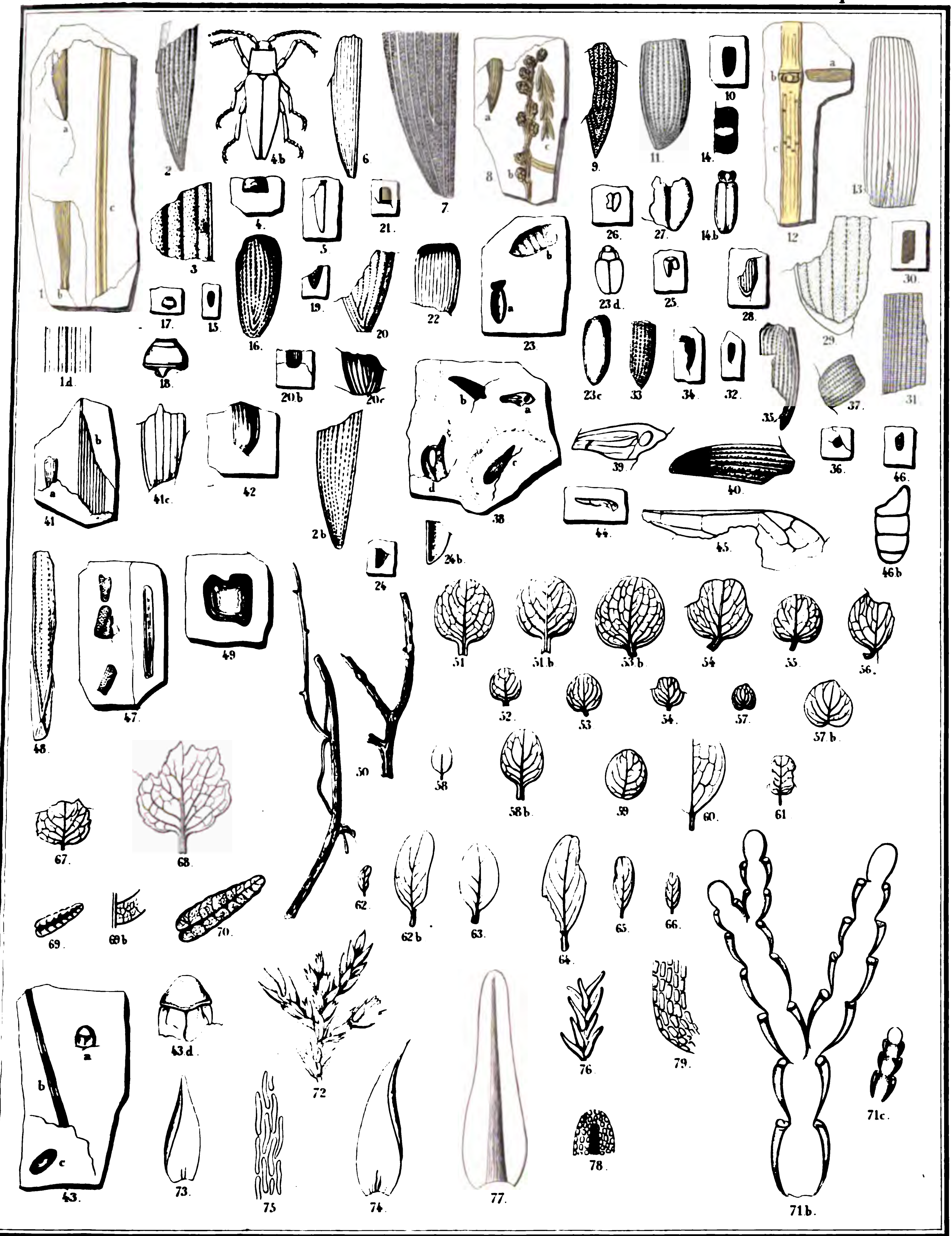
Lith. Anstalt v. Wurster Randegger u. C° in Winterthur

1–7. Nymphaea arctica. 8. 10. Nymphaeites thulensis. 11. Paliurus Colombi. 12–14. Rhamnus Eridani. 15. 16. Sorbus grandifolia. 17. Crataegus Carneggiana. 18. Prunus Staratschini. 19. Carpolithes rosaceus. 20. Helleborites inaequalis. 21. Leguminosites vicioides.



Lith. Anstalt v. Wurster Randegger u. C° in Winterthur.

1-7. Nyssidium Ekmani. 8-14. N. crassum. 15-20. N. oblongum. 21-23. N. lanceolatum. 24. 25. N. fusiforme. 26. 27. Carpolithes caudatus. 28. 29. C. singularis. 30. 31. C. funkioides. 32. 33. C. pulchellus. 34-37. 51 a. C. oblongo ovatus. 38. 39. C. ovalis. 40. 41. C. nuculoides. 42. C. circularis. 43. C. deplanatus. 44. Carpolithes planiusculus. 45. 46. C. borealis. 47. C. laeviusculus. 48. C. impressus. 49. 50. C. lateralis. 51 b. Potamogeton Nordenskiöldi. 52. 53. Carpolithes apiculatus. 54. 55. C. oblongus. 56. 57. C. minimus. 58-60. C. annulifer. 61. Pinus hyperborea. 62. Juglans albula. 63. Poacites Friesiana. 64. 65. Phyllites hyperboreus. 66. Münsteria deplanata.



1-4. Elater Ehrenswärdi. 5-7. Elater Holmgreni. 8-9. Curculionites Taxodii. 8. b. Taxodium distichum. 10-11. Hydrobius Nauckhoffi 12-14. Pythonidium metallicum. 15-16. Curculionites nitidulus. 17-18. C. thoracicus. 19-20. Carabites nitens. 21-22. Elytridium striatum. 23. Chrysomelites Lindhageni .25-27. Chr. thulensis. 28-29. Elytridium scabriusculum. 30-31. Donacia Smittiana. 32-33. D. parvula. 34-35. Carabites hyperboreus 36-37. Elytridium rugulosum. 38. Curculionites costulatus. 41. Elytridium deplanatum. 42. Silpha deplanata. 43. Blatta hyperborea. 44-45. Hymenopterites deperditus. 46. Myrmicium boreale. 50-61. Salix polaris 62-66. Salix retusa L. ? 67-68. Betula nana. 69-70. Dryas integrifolia Vahl. 71. Dicranella Heerii v. Mart. 72-75. Hypnum Nordenskiöldi Schimp. 76-79. Trichostomum Nordenskiöldi Schimp.

at Iglutsiak, near Godhavn; 2nd, at Signifik, between the last-named place and Flakkerhuk; 3rd, at Ujarasusuk (Ujarasuksumitok); and 4th, at Kulfelden (Kudliset). Specimens from these places are in the University Museum at Copenhagen, and on my return I obtained, through the courtesy of Professor JOHNSTRUP, duplicate specimens from the first two named. Until the time of our visit leaves had not, however, been found, with the exception of a few specimens by Dr. LYALL. Amber had, however, been found at several places, and from this fact, and from the statement by GIESECKE, that he had himself observed impressions of leaves, there was little doubt but that a more careful search would yield results. It was most important to find the place spoken of by GIESECKE as Ritenbenk's Kulbrund. There was difficulty in doing so: the natives differed among themselves; but we now know that this name is applied equally to all the places along the Waigat coast of Disco from which coal has been taken for Ritenbenk. At the present time coal for that colony is only taken from one place on Disco, namely, Ujarasuksumitok; but it has been taken from several others, and hence we were much puzzled to determine the precise point to which GIESECKE referred.

"On arrival at Ujarasuksumitok it was found that the coal was exposed in the cliff by the shore, at a height of about 50 feet above the sea. It had been worked a length of 50 feet to a depth of $4\frac{1}{2}$: one could not say what was the entire depth of the seam, as the lower part was covered up by débris*. All the natives were put to work, but for some hours we failed to find anything more than wood (up to 5 inches diameter), charred stems, doubtful impressions, and a few grains of amber. I then went along the coast towards, the north, and was at length rewarded by finding a fair specimen, containing leaves, in the bed of a small stream. It was in hardened, warm-coloured clay, similar to those obtained at Atanekerdluk. I followed the stream to its source, a height of about 1000 feet, without finding anything more. Then returning, I went to the south, and in another and larger torrent-bed found several others. The natives, now put on the right track, soon brought in a fair collection. GUDEMANN was the fortunate discoverer of the *Magnolia* cone, to which Professor HEER refers, and he was greatly surprised at the reward it produced him.

"All the specimens collected at this place were obtained from these two torrent-beds: Mr. BROWN, who followed the fossils up to their source, reported that they came from a thin seam difficult to get at. As it was becoming a question whether the boats would carry all the specimens we had already collected, I decided to push onwards the same night to Kudliset, which, from reports received, seemed a more promising place for investigation."

Mr. BROWN says, "A few days before our arrival coal had been taken out. The place where the mining had been done was a cliff facing the sea. It exhibited shales resting (?) on trap, topped again by medium-grained white sandstone, this apparently covered by

* "The Danish man at Sakkak informed me that the coal was got out easily enough during the summer time, but that at a depth of 12 feet it remained frozen throughout the year. On arriving at the frozen coal they commonly wait two or three days to allow it to thaw, before continuing to work it.

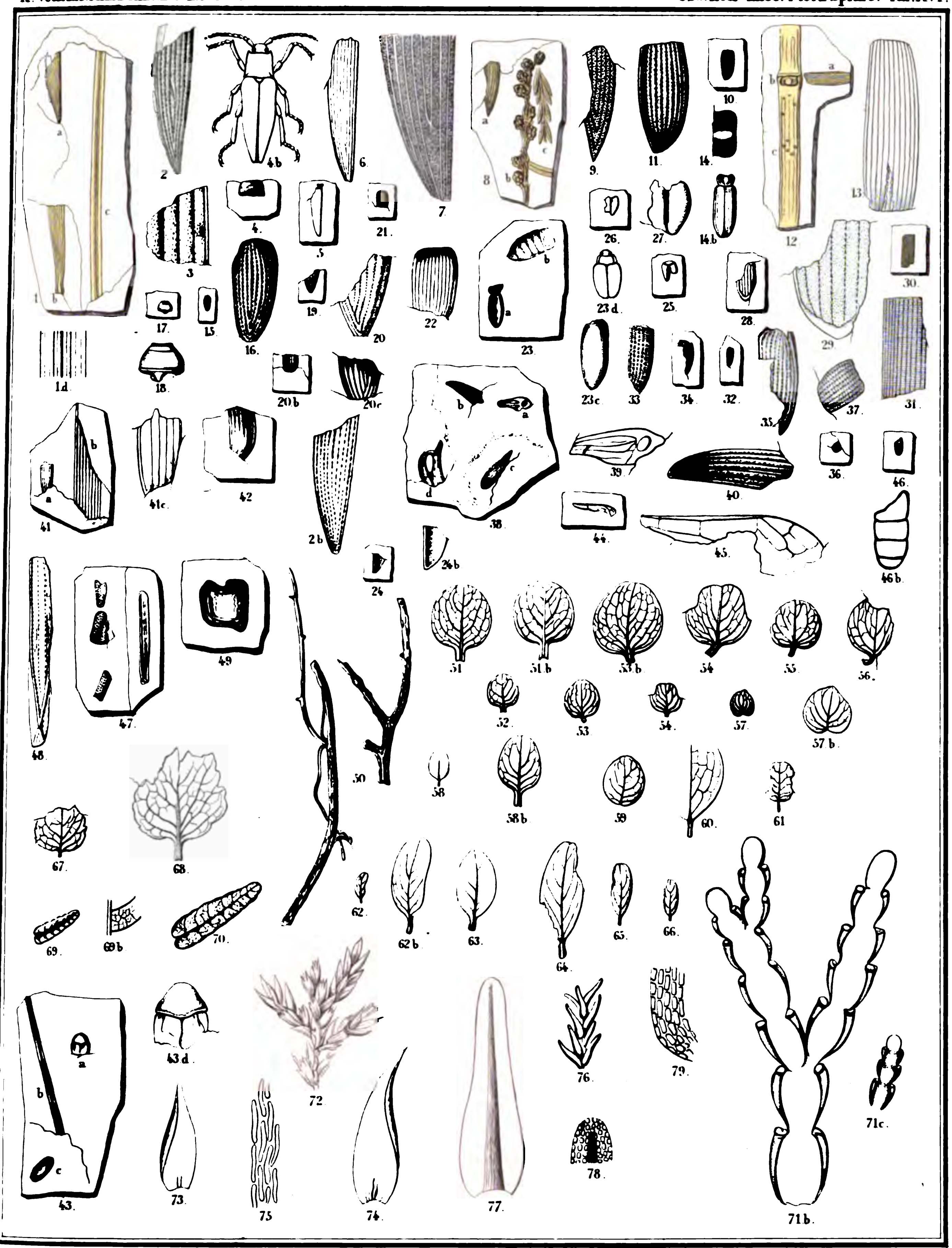
coal; for further along the beach there was a face of 3 feet of lignite exposed, this covered again by 1½ foot shale, then 10 feet coarse brownish gritty sandstone, then 2 feet of hard brownish sandstone, finally 4 feet of hard grey sandstone discoloured in some places by iron. On this the alluvial soil rested; some strata, or a stratum, having, however, to all appearance been denuded. The dip 33°. Strike easterly across the Waigat. Both the shales and sandstone grit contained innumerable impressions of stems interlaced in every direction, but more particularly in the shales, but, as at Atanekerdluk, (nearly directly opposite) there were no leaves, and most of the stems &c. in the shale appeared only like lines of charred wood. The coal, though of a poor quality, is yet perfectly fit to burn, and some of the exploring ships (McClintock's and Inglefield's) have taken it.

"Much débris has been brought down by the stream here as it dashes from the mountain, and bursts through the sedimentary strata which lie in its way. Among this débris were found fair impressions of leaves. I followed these up, and found them to be *from the little stratum of hard brown sandstone formerly mentioned.* It was, however, difficult in our limited time to obtain specimens of the rock on account of the mass of deposits above them. The place where these are found *in situ* is about 100 feet above the sea."

Mr. Whymper's Report goes on to say, "At this place (Kudliset) coal (lignite) was exposed in a cliff on the south side of the bed of a small stream in two seams, 4 feet apart, for a length of about 30 feet, difficult to get at. They were 105 feet (by aneroid) above the sea, and distant from it about 300 yards. The lowest seam, 2 feet thick, was resting on a bed of indurated clay, and between the seams was a coarse and very loose, crumbly sandstone. The uppermost seam, 1 foot thick, was capped by a finer and harder sandstone which I could not measure. The whole, above and below, was enclosed by sand.

"In the torrent-bed we found some considerable masses of apparently fossilized wood, and I followed the stream upwards in hopes of finding leaves. At a height of about 800 feet I obtained agates in basalt, and following the stream to its source (about 1000 feet above the sea), came nearly to the foot of the great basaltic cliffs. The specimens collected here include hardened clays which have taken form in cavities in the basalt. Returning to my party, I found that they had in the mean time obtained some indifferent and fair specimens from the torrent-bed and from the sandstone above the coal. We afterwards added to their number, but the coarseness of the stone prevented any very good specimens from being obtained. Nodules of argillaceous oxide of iron, having usually in the centre kernels of the same, were abundant in the stream and in the soil at its sides.

"After a half-day's work we had apparently exhausted this locality. The specimens obtained were again chiefly taken from the torrent-bed. It was a matter of difficulty, if not of danger, to get any from the sandstone above the coal; and as the natives were murmuring frequently at being taken further away than they had agreed, I sent Mr. Brown to the south with one boat to examine the coast and then proceed to Ritenbenk, *viâ*



1-4. Elater Ehrenswärdi. 5-7. Elater Holmgreni. 8-9. Curculionites Taxodii. 8 b. Taxodium distichum. 10-11. Hydrobius Nauckhoffi 12-14. Pythonidium metallicum. 15-16. Curculionites nitidulus. 17-18. C. thoracicus. 19-20. Carabites nitens. 21-22. Elytridium striatum. 23. Chrysomelites Lindhageni 25-27. Chr. thulensis. 28-29. Elytridium scabriusculum. 30-31. Donacia Smittiana. 32-33. D. parvula. 34-35. Carabites hyperboreus 36-37. Elytridium rugulosum. 38. Curculionites costulatus. 41. Elytridium deplanatum. 42. Silpha deplanata. 43. Blatta hyperborea. 44-45. Hymenopterites deperditus. 46. Myrmicium boreale. 50-61. Salix polaris 62-66. Salix retusa L ? 67-68. Betula nana. 69-70. Dryas integrifolia Vahl. 71. Dinamena Heerii v. Mart. 72-75. Hypnum Nordenskiöldi Schimp. 76-79. Trichostomum Nordenskiöldi Schimp.

all the stems is not constant, and more difficult to satisfy oneself regarding than might be supposed. At all events there is no doubt they lie *horizontally*. Coal is, according to my observations, *invariably* all around the stems, and the shales do not come in contact with them. I would also beg of you to notice there is no 'dirt bed' inferiorly—strong presumptive evidence (I venture to think) that under whatever condition the plants to which the leaves, &c. belong grew (and there can be no doubt but that *they* were *never* water-floated), the stems grew not *in situ*, but were probably floated there in much the same way as the drift wood is now, and accumulates in great mass in certain places about Disco Bay and other portions of the Arctic regions*. I pray you, however, to look upon this as merely a *theory*, not a *fact*, and as such only do I state it, with every respect for your opinion, to which I wish entirely to yield.

"7. Shales, 18 inches.

"8. Sandstone with leaves, &c. (as per specimen), 3 feet.

"9. Small seam of soft shale.

"10. One foot of coal.

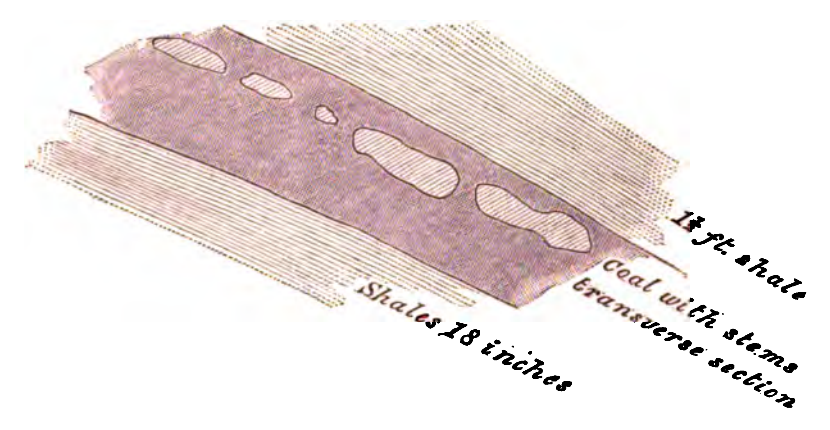
"11. 4 feet of shales, soft and splintery.

"12. 1 foot of coal.

"13. 3 feet soft splintery brownish shales.

"? 14. Whitish sandstone, gritty?

"15. Alluvial soil with recent vegetation.



Rough sketch showing position of stems in coal at Kudliset.

"Close to this place I found the face of a bare slope scattered with fragments of fossil wood, twigs, and portions of stems out of strata."

If we take a general view of the geological relations of this part of Greenland, as described in the foregoing extracts, we find that on both sides of the Waigat the crystalline rocks are covered by a succession of Miocene deposits pierced by volcanic rocks

* It may be so, but as no marine miocene animals and plants were found either at Disco or at Atanekerdluk, it is more probable that the fossil stems were drifted by a river, and that the lignites of the brown coal issued from trees of the moors, in which they sank. At present times this occurs frequently on the moors. The fact that they are lying in every direction and enveloped by coal accounts for it.—Oswald Heer.

which appear in places as thick beds of basalt and trap. Most unfortunately there was no opportunity afforded to this expedition of visiting the cretaceous strata on the north side of Noursoak (near Kome) which have revealed to us the existence of the interesting chalk flora, described in my 'Flora Arctica.'

I shall now proceed to give some particulars respecting the plants brought home by Mr. WHYMPER.

I. *Fossil Plants from Disco.*

The collection contains fourteen species from this island; six are from Ujararsusuk, and twelve from Kudliset, four are common to both localities, viz. *Aspidium Meyeri*, *Sequoia Couttsiæ*, *Platanus Guillelmæ*, and *Magnolia Inglefieldi*. The plane and the *Sequoia* are the commonest trees at both places. Plane leaves of various sizes and of great beauty have been found (cf. Plate XLVII. & XLVIII.), and prove to us that two species of this tree occurred in the Miocene deposits of North Greenland. Both of them have been found at Atanekerdluk, but only one (*P. Guillelmæ*, Göpp.) occurred at Disco. The *Sequoia* exhibits not only long twigs in a good state of preservation, but also the cones (Plate XLI. & XLII.). It appears therefore that at the Miocene epoch the woods of this part of Disco Island were chiefly composed of planes and *Sequoias*. In addition there were a *Widdringtonia*, a *Liquidambar*, and a *Magnolia* with very large evergreen leaves. The leaves of this *Magnolia* have been found at Kudliset and Atanekerdluk, the fruit at Ujararsusuk. I had previously known only the leaves of this remarkable tree, which were described in my 'Flora Arctica' (p. 120, pls. iii., xvi., xviii.). The two cones found at Ujararsusuk are accordingly among the most important results obtained by this expedition; they corroborate the determination of the tree effected by means of the leaves alone, and they prove to us that this splendid evergreen ripened its fruits so far north as on the parallel of 70°. A *Dryandra*, an *Aralia* and a *Paliurus* probably constituted the brushwood of the forest, while several ferns (*Aspidium Meyeri*, *A. Heerii*, Ett., *A. ursinum*) covered the ground. The *Phragmites* and the *Sparganium* point to the existence of a river or a lake.

Seven out of these fourteen species occur also at Atanekerdluk. Eight of them agree with those of the Lower Miocene of Europe. The flora belongs therefore to that epoch.

II. *Fossil Plants from Atanekerdluk.*

In the sandstone and ironstone of Kudliset and Ujararsusuk, the fossil plants are rather rare, but at Atanekerdluk they are found in the greatest profusion, at times occurring in dense conglomerated masses. The collection contains 73 species from this locality; 48 of these are described in my 'Flora Arctica,' and 25 are new. Of these latter 5 are found in the Miocene Flora of Europe, viz. *Poacites Mengeanus*, *Smilax grandifolia*, *Quercus Laharpii*, *Corylus insignis*, and *Sassafras Ferretianum*. Of these the *Smilax* and *Sassafras* present points of peculiar interest. The *Smilax grandifolia* represents the *Smilax Mauritania* of the present Mediterranean flora, and at the lower Miocene epoch was distributed over the whole of Europe. It is found in Italy, Switzerland,

and Germany up to the coasts of the Baltic, and we now know that it occurred even in Greenland, hanging probably in festoons from the trees. The *Sassafras* has hitherto only been found at a few localities, which are however are so far apart (Menat in France, and Senegaglia in Italy) that it is very probable that the plant ranged over a large part of Europe. This type of plants must have had a very large distribution as to time and space, for we find it in the Cretaceous formation of the United States (*Sassafras cretaceum*, Newb.) as well as in the Eocene of Europe (*S. primigenia*, Sap.). At present it is only found in America.

As interesting new species we have to notice a *Viburnum* (*V. Whymperi*) resembling the *V. Lantana* of Europe and the *V. dentatum* of America; an *Aralia* with leathery leaves, a *Cornus*, an *Ilex* with very large leaves, two *Rhus*, a *Sorbus*, a *Nyssa*, and two *Pterospermites*.

The collection gives us also much information about species already known. It contains many fine leaves of *M'Clintockia* which extend our knowledge of this remarkable genus. It is true that even now its systematic position cannot be determined with certainty, but it probably belongs to the family of Menispermaceæ. The appearance of a fruit from Atanekerdluk confirms this opinion, which can also be based on the leaves. Of the *Sequoia Langsdorfii* I found the male and female flowers, and the ripe and opened cones are not rare. They and the long shoots which are occasionally found, show us that the climate and soil must have been very favourable for the growth of this tree. Of the *Salisburea* we knew formerly merely the form with entire leaves. This collection contains a portion of a leaf which shows us that the fossil species had at times bilobate leaves like the living ones. It is therefore probable that the Miocene tree belongs to the same species as the living *S. Adiantifolia* of Japan.

The oaks appear very frequently at Atanekerdluk. To the eight species which we knew formerly, a new one (*Quercus Laharpii*, Gaud.) has been added, while among the former ones we obtained more perfect leaves of *Q. Lyellii* and *Q. platania*. The same is the case with *Juglans*, *Planera*, and two remarkable ferns (*Hemitelites Torelli* and *Woodwardites*), differing very widely from all species both of the temperate and frigid zones.

The discovery of the fruit and flowers of the chestnut (cf. Plate XLV. figs. 1, 2) lying beside a leaf of *Fagus castaneæfolia*, Ung., confirms the opinion which I expressed in my 'Flora Arctica' (p. 106) of its identity with *Castanea*. They prove to us that the deposits of Atanekerdluk were formed at different seasons; in spring when the chestnut is in flower, as well as in autumn. The discovery of the fruit of *Menyanthes* (Plate L. fig. 16) is a further confirmation of a species founded only on the leaves.

Mr. Whymper's collection contains on the whole 80 species of plants from North Greenland; 32 of these are new for this flora, and 20 are quite new. The Miocene plants of North Greenland have thereby reached the number of 137 species, and those of the Arctic Miocene flora 194. Of these 137 species from Greenland 46 species agree with those of the Miocene of Europe. Of these the following species have their Southern limits determined.

On the coasts of the Baltic, 6, viz.:—

Sequoia brevifolia, Poacites Mengeanus, Populus Zaddachi, Salix Raeana, Andromeda Saportana, and Fraxinus denticulata.

In Switzerland, 10, viz.:—

Aspidium Meyeri, A. Heerii, Osmunda Heerii, Pteris Œningensis, Sparganium stygium, Widdringtonia helvetica, Platanus Guillelmæ, Corylus insignis, Rhamnus Gaudini, and Colutea Salteri.

In Austria, 7, viz.:—

Lastræa Stiriaca, Quercus Lyellii, Fagus macrophylla, Alnus nostratum, Cornus ferox, Myrica acuminata, and Dryandra acutiloba.

In France (Armissan and Menat), 4, viz.:—

Thujopsis massiliensis, Sequoia Couttsiæ, Populus sclerophylla, and Corylus M'Quarrii.

In Italy, 17, viz.:—

Salisburea adiantoides, Taxodium, Smilax grandifolia, Phragmites Œningensis, Liquidambar europæum, Platanus aceroides, Fagus Deucalionis, Castanea Ungeri, Quercus Drymeia, Q. Laharpii, Carpinus grandis, Diospyros brachysepala, Ilex longifolia, Juglans acuminata, J. Strozziana, Rhamnus Eridani, Sassafras Ferretianum.

In Greece (Kumi), 6, viz.:—

Sequoia Langsdorfii, Glyptostrobus europæus, Planera Ungeri, Quercus furcinervis, Andromeda protogæa, and Rhamnus brevifolia.

We find 4 species common to North Greenland and Bovey Tracey in Devonshire. It is remarkable that among these is the tree most common at the latter locality, *Sequoia Couttsiæ*, while the fern most frequently found at Bovey (*Hemitelites lignitum*) is represented in Greenland by a species (*H. Torelli*) very closely related to it.

It is certainly very interesting that so many species extend to Italy and Greece. Almost all of these may be referred to the country situated between these two extreme limits, and we thereby see that our knowledge respecting the Miocene Flora of Europe, at least the forest plants, is no longer so imperfect as heretofore.

This review proves to us the extensive distribution of the Miocene plants, and also that the same types have ranged over a wider area than the homologous living species. These indeed reach as far southwards as the Miocene ones, but do not advance so far in a northerly direction.

Amber has been brought by Mr. WHYMPER from Atanekerdluk and from Ujararsusuk. At Atanekerdluk it is found in the brown coal, and also in the fossil plant-beds. In some stones grains of amber are seen beside twigs of *Taxodium* (Plate XLIII. figs. 4, 6). It is, however, much more abundant in the brown coal of Hare Island (cf. Flora Arctica, p. 7). The *Sequoias* and the *Taxodium* being the commonest conifers of Greenland, it seems likely that the amber was produced by them.

I pointed out in my 'Flora Fossilis Arctica' (p. 13), that the formation containing the Tertiary plants of Greenland is Lower Miocene in age. The species which have

been newly discovered do not affect the truth of this statement. *Platanus Guillelmæ* and *Quercus Laharpii* have certainly been only found in the Upper Miocene of Europe; while *Smilax grandifolia*, *Widdringtonia helvetica*, *Dryandra acutiloba*, *Aspidium Heerii*, and *Corylus insignis* occur only in the Lower Miocene; and *Sassafras Ferretianum*, with *Aspidium Meyeri* and *Liquidambar Europæum*, have been met with in both divisions.

In conclusion I beg to offer a few remarks as to the amount of certainty in identification which the determination of fossil plants is able to afford us. We know that the flowers, fruit, and seeds are more important as characteristics than the leaves. There are many genera of which the leaves are very variable, and would consequently be likely to lead us astray if we trusted to them alone. However, many peculiarities as to the form and nervation of leaves are well known to be characteristic of certain genera, and can therefore afford us indications of great value for their recognition. Most fortunately in the case of fossil plants we are not always dependent on the leaves alone for purposes of identification. Of many plants we know other organs which, taken in connexion with the leaves, justify a determination as absolute as that of a living plant. If a species has been once thoroughly identified in this manner we are able to recognize it in other localities where the leaves alone are found. The same is true of living plants in many cases. We recognize at first glance a fir, a beech, a maple, &c. if we see the leaves only, without looking to the flowers or fruit.

On the whole, then, the following are the grounds on which the determination of the plants belonging to the Miocene Flora of Greenland has been based respectively.

I. Species identified by means of leaves, flowers, fruit, and seeds.

Sequoia Langsdorfii, Castanea Ungeri, and Diospyros brachysepala.

II. Species identified by means of leaves and fruit.

Taxodium, Sequoia Couttsiæ, Sparganium, Myrica, Populus Richardsoni, P. Arctica, Ostrya, Corylus M'Quarrii, Menyanthes, Magnolia, and Paliurus.

III. Species identified by means of leaves and seeds.

Vitis and Prunus.

Accordingly the leaves and organs of fructification of 17 species have been described*.

IV. Ten species are only represented in Greenland by their leaves, while their fruit, and in some cases their flowers and seeds, have been found elsewhere.

Glyptostrobus europæus, Pinus polaris, Widdringtonia helvetica, Liquidambar europæum, Planera Ungeri, Platanus aceroides, Andromeda protogæa, Carpinus grandis, Juglans acuminata, Populus Zaddachi, and Quercus furcinervis.

V. The remainder of the Phanerograms is only known to us by means of their leaves. The leaves of many of the species have, however, such well-marked characteristics, that their generic determination may be considered as complete. These are

Salisburea adiantoides, Smilax grandifolia, Salix Ræana, S. Grönlandica, Alnus nostratum, Fagus Deucalionis, Quercus Greenlandica, Q. Olafseni, Q. Lyellii, Q.

* Notice of the fruits of *Quercus* and *Fagus* is omitted in default of complete identification.

Drymeia, Platanus Guillelmæ, Sassafras Ferretianum, Hedera MacClurii, Viburnum Whymperi, Cornus hyperboreus, Rhamnus Eridani, Cratægus antiqua.

VI. To these may be added 5 Cryptogams, of which the position in the vegetable kingdom is quite certain, viz.:—

Aspidium Meyeri, Lastræa Stiriaca, Pteris Œningensis, Osmunda Heerii (Gaud.), and Equisetum arcticum.

It must be allowed that the systematic position of a number of plants from North Greenland is as yet uncertain. The families to which *Daphnogene Kanii*, the *M'Clintockias*, and *Pterospermites* are to be assigned are not satisfactorily determined, while the remains of the plants described by me as *Dryandra*, *Ficus*, *Ilex*, *Aralia*, *Rhus*, and *Nyssa* are questionable. However, the number of species which have been positively identified is so large, that it enables us to give a sketch of the Miocene Flora of North Greenland.

II. List of the Plants, and descriptions of the New Species.

I. Filices.

1. *Aspidium Meyeri*, Heer, Plate XXXIX. figs. 1–3. Fronde pinnata, pinnis patentibus, lanceolato-linearibus, profunde pinnati-partitis vel pinnatisectis, laciniis oblongis, apice rotundatis, integerrimis, nervis tertiariis furcatis; soris biseriatis, indusio orbiculato. Hr. Fl. Tert. Helv. i. p. 36, pl. xi. fig. 2. *Hab.* Ujararsusuk (figs. 1, 2). Kudliset (fig. 3).

This remarkable fern seems to have been very common in Disco. The best specimens (Plate XXXIX. fig. 1) are from Ujararsusuk. Rachis pretty thick, leaflets numerous, lying in all directions. On most of the pinnules are traces of sori, sometimes very well preserved. Pinnules pretty close-set, of considerable length (fig. 1 *c*), deeply pinnately lobed, the lobes contiguous at the base or remote. Pinnules of the largest leaves are 5½ millims. broad, and 12 long; shorter, smaller, and somewhat bent upwards at the apex; near the base they spring from the rachis almost at a right angle. Lower pinnules oblong, rounded at the apex, which is not the case with the upper ones. Secondary nerves contiguous, and mostly forked (fig. 1, magnified). Sori in two lines of 3–5 each along the principal nerve (fig. 1 *a a*, magn.) halfway between the midrib and the margin. Fig. 1 *f* (1 *f f*, magn.) shows two ranges of sori. With the lens we perceive in them a great many small round impressions left by the capsules. Fig. 1 *a* (magn. *a*, *a*) represents a fine portion of a leaf with the indusia, which are circular, and seem not to be emarginate. In fig. 2 the pinnules are united higher up at the base; nevertheless this specimen from Ujararsusuk probably belongs to the same species; the pinnules being also obtusely rounded.

These Greenland leaves agree with the molasse plant from Lausanne and Ruppen. It differs from *Aspidium Escheri*, Hr., in the obtuse pinnules and forked secondary nerves.

2. *Aspidium Heerii*, Ett., Plate XXXIX. figs. 4, 5. K. von Ettingshausen, die Farrn kräuter der Jetzwelt, p. 199. *A. elongatum*, Hr. Fl. Tert. Helv. i. p. 36, pl. xi. fig. 3. *Hab.* Kudliset, Ujararsusuk.

Fragments of pinnules, agreeing well with the fern of the Hohe Rhone. It differs from the preceding species in the pinnules, which taper at the apex, and the secondary nerves, which are apparently not forked. Figs. 5 & 5 *b* represent the pinnatisect ends of the pinnules. The pinnules are bent upwards, and the secondary nerves spring at acute angles. Fig. 5 *b* shows traces of sori.

3. *Aspidium ursinum*, Hr., Plate XXXIX. fig. 6 *a*. Foliis bipinnatis (?) pinnulis oblongis, subpinnatifidis, lobis rotundatis. *Hab.* Kudliset.

A portion of a pinna. Rachis slender, bearing alternate, oblong-oval, and on the upper part obtusely rounded pinnules. Margin with large teeth, or rather short obtuse lobes, separated by shallow sinuses. Nervation obliterated, but only one undivided secondary nerve seems to run to each lobe (fig. 1 *a a*, magn.).

4. *Woodwardites arcticus*, Hr., Plate XL. fig. 6. Hr. Fl. Foss. Arct. p. 86, pl. i. fig. 16. *Hab.* Atanekerdluk.

Fig. 6. Fragments of pinnatifid pinnules, lobes obtuse. Nervation well preserved, agreeing with pl. i. fig. 16 of my 'Flora Arctica.'

5. *Hemitelites Torelli*, Hr., Plates XL. figs. 1–5 *a*; LV. 2. Fronde bipinnata, pinnis pinnatifidis vel pinnatipartitis, apice attenuatis, lobis integerrimis, apice obtusiusculis, nervis tertiariis furcatis, inferioribus sinum attingentibus. *Pecopteris Torellii*, Hr. Fl. Foss. Arct. p. 88, pl. ii. fig. 15. *Hab.* Atanekerdluk.

Formerly I had but a small fragment of this species. Mr. Whymper's specimens are much better, and give a good idea of this interesting species, but the sori are wanting.

Stipes furrowed, pinnules alternate, tapered downwards and decurrent (Plate XL. figs. 1, 2), long, deeply cut, entire, lobes rounded or obtuse, midrib pretty stout. Secondary nerves forming acute angles more or less curved, and bearing on each side 4–6 tertiary nerves; lowest strongly curved, always entering the sinus between two lobes. The lowest tertiary nerves do not generally join those of the neighbouring pinnules (figs. 2, 3), but this is the case in fig. 4.

Fig. 5 *a*. Portion of a very large pinnule, which belongs, I believe, to the same species.

In the collection at Copenhagen is a remnant of this species showing that the leaf is bipinnate; the rachis communis is large (11 millims. diam.), the pinnæ approximate. (Plate LV. fig. 2.)

This must have been a very large and luxuriant fern. It is very near *Pecopteris* (*Hemitelia*?) *lignitum*, cf. Lignites of Bovey Tracey, p. 29, pls. iv. figs. 4–6; v. 1–11; vi.,

which is very common in the lignites of Bovey, but the pinnules are more deeply cut, and have not acuminate lobes.

The genus is still doubtful. In my Bovey paper I have compared the *Pecopteris lignitum* with the *Hemitelia Karsteniana* (Mettenius, Icon. Filic. pl. xxix. fig. 2), the nervation of which is very similar. The Greenland species belongs to the same genus as *P. lignitum*. Count SAPORTA has described some species of fern of the same type as *Hemitelites* (*H. longævus* and *H. proximus*, Prodrome d'une Flore Fossile des Travertins anciens de Sezanne, p. 334, pl. xxiv. figs. 9–11), and I believe that *Pecopteris lignitum* and *P. Torelli* belong to the same genus.

6. *Osmunda Heerii*, Gaudin, Plate XLIII. fig. 2 *d*. Fl. Arct. p. 88, pl. i. figs. 6–11 viii. 15 *b*. *Hab.* Atanekerdluk.

Some leaflets.

II. EQUISETACEÆ.

7. *Equisetum boreale*, Hr., Plate XLIII. fig. 16. Fl. Arct. p. 89, pls. i. fig. 17; xlv. 10, 13 *e*, *f*.

I have represented in my 'Flora Arctica' different parts of this species. WHYMPER'S collection contains only some fragments. Plate XLIII. fig. 16 is probably a rhizome; it is articulated and striated.

III. CUPRESSINEÆ.

8. *Widdringtonia helvetica*, Hr., Plate XLI. figs. 10, 11; 10 *b*, *c*, magn. Hr. Fl. Tert. Helv. i. p. 48, pl. xvi. figs. 2–18. Ettingshausen, Fl. von Bilin, p. 34.

Besides the branches of *Sequoia Couttsiæ* there are on the large slab from Kudliset some thinner and more delicate-branched twigs, provided with very small imbricated leaves. These certainly belong to another coniferous tree, and closely resemble *Widdringtonia helvetica*; but the determination is doubtful, in the absence of cones, and from the leaves being so much compressed that it is difficult to determine their form. These twigs differ from *Glyptostrobus*, which they resemble, in the much smaller leaves. The branchlets are bent upwards, and the leaves are alternate, imbricate, acuminate, and almost cover the twigs (Plate XLI. fig. 10 *b*, *c*).

9. *Taxodium distichum miocenum*, Plate XLIII. figs. 4, 5. *Taxodium dubium*, Sternb. sp., Hr. Fl. Foss. Arct. p. 89, pls. ii. figs. 24–27; xii. 1 *c*; xxv. 11 *a–d*, 12.

I have tried to show in my 'Miocene Baltic Flora' that the *Taxodium* abounding everywhere in the Miocene formation agreed so closely with the living species, that it must be united to it. The new collection contains a great number of associated twigs from Atanekerdluk, several of which are very well preserved (Plate XLIII. fig. 4 *a*, *c*). Associated with these were some small pieces of amber (figs. 4, 6). Fig. 5 is the transverse section of the cone (from the Museum of Copenhagen).

IV. Abietineæ.

10. *Sequoia Langsdorfii*, Brongn., Plates XL. fig. 5 *b*; XLIII. 1–3; XLIV. 2–4; XLVI. 1 *a*, 7 *b*; LV. 3 *a*. Hr. Fl. Foss. Arct. pp. 91, 132, 136, pls. ii. figs. 2–22; xiv. 13 *a*, *c*, 14–18; xlvii. 3 *b*.

The collection from Atanekerdluk contains in almost every slab, amidst very numerous annual twigs, several which are very large (Plate LV. fig. 3 *a*) or of considerable length (one of 100 millims. in length), indicating a luxuriant growth. Some twigs with imbricate leaves had female flowers (Plate XLIV. figs. 2, 3).

Plate XLIV. fig. 4 represents a small oval catkin, probably male; fig. 3 *b*, a seed.

In the large slabs I found several ripe cones, the scales of which are spread open and separated. Plate XLIII. fig. 2 *a*, and Plate XLVI. fig. 7 *b* represent the transverse section of a cone, and Plate XLIII. fig. 1 a longitudinal section; fig. 2 *b* are leaves, and fig. 2 *c* a branch.

A scale of *Sequoia* was found in a nodule from Atanekerdluk (Plate XLIII. fig. 3).

11. *Sequoia brevifolia*, Hr., Fl. Arct. p. 93, pl. ii. fig. 23.

A small twig with short leaves rounded at the apex.

12. *Sequoia Couttsiæ*, Hr., Plates XLI. figs. 1–9; XLII. 1; XLVIII. 4 *d*, *e*. Pengelly and Heer, Lignite of Bovey Tracey, p. 33, pls. viii., ix., x. Quart. Journ. of Geol. Soc. 1861. Hr. Foss. Fl. der Polarländer, p. 94, pls. iii. fig. 1; viii. 14; xlv. 19. Saporta, Ann. des Sc. Nat. 1866, p. 193.

This appears to have been the commonest coniferous tree on Disco. Its twigs and fragments of cones are frequent in the sandstone and the siderite of Kudliset and Ujararsusuk. The finest specimen from Kudliset is represented in Plate XLI. On the older twigs are broad, scale-like imbricate scars (Plates XLI. fig. 1; XLII. 1 *a*) as on the biennial twigs from Bovey (Bovey Tracey, pl. viii. fig. 10). The lower parts of the branches are nearly smooth. Leaves of the young shoots falcately curved, acuminate, decurrent, and covering the twigs, sometimes very close together (Plate XLI. fig. 5), as in *S. Sternbergi*, at others, perhaps on young, lengthened shoots, more distant (fig. 3). The leaves in Plate XLI. fig. 4, and Plate XLII. fig. 1 *c* are not falcately curved, and are less acuminate, but appear to belong to this species. Plate XLI. fig. 9 represents a ramified twig, with scale-like adhering leaves, and bearing an oval body, probably a male catkin, such as I have described from Bovey Tracey (Plate XLII. fig. 43); the cone of this species is on the large slab (Plate XLI. fig. 7). In consequence of pressure, the shape has been altered, still one recognizes the peltate scales, which are cuneate at the base. At the base of one of these scales is an indistinct oval body, probably originating from the seed. The scales in Plate XLI. fig. 7 are in a lateral position. Plate XLII. fig. 1 *d* (from Ujararsusuk) represents their upper sides, and enables us better to determine their shape and size. They are 8 millims. broad and 7 long, polygonal, with a

mucro in the midst, from which several wrinkles start. In shape and size these scales exactly tally with those of Bovey Tracey. Beside the scales are young twigs (fig. 1 *b*, *c*), and a pretty thick biennial shoot (fig. 1 *a*) closely covered with falcate leaves. This species agrees so well in its leaves and cones with the tree from Bovey, from Armissan, and from the lignite of Rixhöft, that its determination may be considered certain. At first sight the cone represented in Plate XLI. fig. 7 seems to be longer than those from Bovey; but this greater length certainly arises from the scales having partly separated from the axis.

The long, slender shoots, figured in Plate XLI., prove that the climate must have been very favourable to these trees.

13. *Pinus hyperborea*, Hr., Plates XLIV. figs. 5 *a*, *c*, *d*; LVI. 9 *c*. Hr. Fl. Foss. Arct. p. 94, pl. xvii. fig. 5 *f*.

Several leaves are better preserved than those represented in the 'Flora Arctica.' They are hard, leathery, gradually tapered to the pointed apex (Plate XLIV. fig. 6 *a*, *c*). When highly magnified there appear on each side of the strong medial nerve a number of very delicate longitudinal lines and transverse wrinkles. Fig. 5 *d* is much larger than the other leaves, but probably belongs to the same species; it is 9 millims. in breadth, with a strong midrib. The leaves differ from *Pinus* in their length and breadth, and recal *Podocarpus eocenica*, Ung., which possesses similar leaves.

14. *Pinus polaris*, Hr., Plate XLIII. fig. 6. Hr. Fl. Foss. Arct. p. 157.

Two partially preserved leaves (Plate XLIII. fig. 6) 1⅓ millim. broad, flattened, midrib strong. They agree with the leaf discovered in Spitzbergen last year. Fig. 7 is a scale, probably of a *Pinus*, sectio *Picea*.

V. Taxineæ.

15. *Taxites Olriki*, Hr., Plate LV. fig. 7 *a*, *b*. Fl. Foss. Arct. p. 95, pls. i. figs. 21–240; xlv. 1 *a*, *b*, *c*.

Some leaves and a fine twig from Atanekerdluk. The leaves are rather obtuse at the apex, and not decurrent at the base. Beside this is a twig with small leaves, obtusely rounded at the apex. Belongs probably to *Cephalotaxus*.

16. *Salisburea adiantoides*, Ung., Plate XLIV. fig. 1. Fl. Foss. Arct. p. 95, pls. ii. fig. 1; xlvii. 4 *a*.

I have already tried to show in my 'Flora Arctica' that this species agrees in size and appearance with *S. adiantifolia* of Japan, although the fine leaf figured (Fl. Arct. pl. xlvii. fig. 16) is not lobed. The collection from Atanekerdluk contains a deeply bilobed leaf, only the upper part of which is preserved, but it corresponds so entirely with the living species, that it can scarcely be separated from it.

VI. Gramineæ.

17. *Phragmites Œningensis*, A. Br., Plates XLII. figs. 2, 3, 4 *a*; XLIII. 8, 9. Fl. Foss. Arct. p. 96, pls. iii. figs. 6–8; xlv. 6.

I have already described in my 'Flora Arctica' this species from Atanekerdluk. It is also found at Kudliset. Plate XLII. fig. 2 *a* represents a stout culm with knot, and fig. 2 *b* a fragment of a leaf. The numerous and equally strong longitudinal nerves are very distinct, while the slender secondary nerves are mostly obliterated. Fig. 2 *c* represents a deeply striated, more slender culm, probably of the same species. Fig. 4 is a shortly articulated rhizome from Kudliset, fig. 3 a more slender portion of a culm. Plate XLIII. fig. 8 represents a portion of a very large culm from Atanekerdluk, 24 millims. broad and 12 in diameter. The interior is filled with ironstone, the exterior striated. Fig. 9 are roots very much like those of *Phragmites Œningensis*, which I figured in my Fl. Tert. Helvet. i. pl. xxii. fig. 5. It therefore probably belongs to this species.

18. *Poacites Mengeanus*, Hr., Plate LV. figs. 9, 10. Foliis linearibus, 7–15 millims. latis, nervis fortioribus 8–15, interstitialibus 3–4, nervo medio ceteris paulo latiore. Hr. Fl. Mioc. Baltica, p. 59, pl. xv. figs. 2–11.

Several fragments of this species, which is not rare in the brown coal of the Baltic, are in a slab from Atanekerdluk. One specimen is 7 millims. broad (fig. 10 *b*), another 13 millims. (fig. 9). The midrib is flat, not much stronger than the longitudinal nerves, between which are 3–4 very slender and obsolete secondary nerves (fig. 10 *c*, magn.)

VII. Cyperaceæ.

19. *Cyperites microcarpus*, Hr., Plate LV. figs. 11, 12 magn. Hr. Fl. Foss. Arct. p. 97, pl. xlv. figs. 4, 5.

Plate LV. fig. 11. Transverse section of a spike. Several fruits surround an axis, each is 2 millims. long, oblong-oval, with a furrow near the margin; beside the fruit are small scales, probably bracts.

Similar to the *Cyperites Forbesi*, Hr. ("On certain Fossil Plants from the Hempstead Beds of the Isle of Wight," Quart. Journ. Geol. Soc. 1862, p. 373, pl. xviii. figs. 20, 21.)

VIII. Smilaceæ.

20. *Smilax grandifolia*, Ung., Plate XLV. figs. 6 *a*, 7. Fl. Tert. Helv. i. p. 82, pl. xxx. fig. 8. Ung. Sylloge Plant. i. p. 7. *Smilacites grandifolius*, Ung. *Chloris*, p. 129, pl. xl. fig. 3. *Hab.* Atanekerdluk.

The fragment of a leaf, figured in Plate XLV. fig. 6 *a*, from which I completed fig. 7, lies beside a leaf of *Corylus M'Quarrii* (fig. 6 *b*); it is rounded and emarginate at the base, gradually tapered and pointed towards the apex. Medial nerve a little stronger

than the following principal nerves, which run in arches to the apex. The next following approaches the margin at ⅓ up the leaf, and follows it towards the apex, but without reaching it. Beyond this is a delicate curved nerve, disappearing where the leaf begins to taper. The areas are filled up with nervules, forming a polygonal reticulation with large areoles, which project strongest at the margin. In the cordate base, the seven principal nerves, and their direction, this leaf agrees with *S. grandifolia*, but is relatively somewhat longer. On the other hand it is so near *S. Mauritanica*, and particularly the diluvial form from Lipari, which GAUDIN has represented (Contrib. à la Flore Fossile Italienne, v. pls. i. figs. 5, 6; ii. figs. 1, 2), that it is difficult to indicate differences, and its identification with the living *S. Mauritanica* appears probable. Certainly the leaves of *S. Mauritanica* are either entire or very slightly emarginate at the base; the principal nerves are more delicate, and the medial one not stronger than the others; but some leaves from Lipari are deeply cordate at the base, as in *S. grandifolia*, whilst others are slightly cordate, as in *S. Mauritanica*. The medial nerve of the Miocene *S. grandifolia* is sometimes much stronger than the lateral ones, and sometimes not (Ung. Syllog. fig. 7 with fig. 6), whereas the reticulation of the living species is more prominent than that of the Miocene one.

IX. TYPHACEÆ.

21. *Sparganium Stygium*, Hr., Plate XLII. figs. 4 *b*; 5; 5 *b*, magn. Fl. Foss. Arct. p. 97, pl. xlv. figs. 2, 13 *d*.

I have described (Fl. Arct.) the leaves and some indistinct fragments of fruits of this species. The collection of Mr. WHYMPER contains better preserved fruits, probably belonging to this species. On a slab from Atanekerdluk the heads of fruits are as closely placed as if they had been fixed on a common peduncle (fig. 5), which, however, is not preserved. The fruits are collected into a densely imbricated head; those in the middle are 10 millims. long and 2½ broad. The base is tapered, and the upper part elongated into a pretty long beak (fig. 5 *b*, magn.). The inflorescence (fig. 4 *b*) from Kudliset, probably belonging to this species, and which I take to be a male catkin, presents a number of small scales round a receptaculum. It is very much like the *Sparganium* in my Flora Tert. Helvet. i. pl. xlvi. figs. 6 *d*, 7. The question whether the male catkin from Kudliset and the above described fruits from Atanekerdluk belong to *S. Stygium* cannot yet be decided. I referred them to it because the leaves from Atanekerdluk had been so called (cf. Flora Arct. p. 97), and we are justified in combining the flowers and fruits with these leaves.

X. NAIADEÆ.

22. *Caulinites costatus*, Hr., Plate XLIII. fig. 10. Caulibus profunde striatis, verrucis magnis rotundatis notatis. *Hab.* Atanekerdluk.

A portion of a stalk with deep striæ, which separate pretty strong projecting ribs.

The warts are round, and of different sizes. Very like *C. borealis*, Hr. (Fl. Foss. Arct. p. 145) and *C. dubius*, Hr., but much more deeply striated. The systematic position of *Caulinites* is still very doubtful.

XI. Styracifluæ.

23. *Liquidambar europæum*, A. Br., Plate XLI. fig. 13. Hr. Fl. Tert. Helv. ii. p. 6.

The large slab (Plate XLI.) contains a strongly compressed, though distinctly lobed leaf, agreeing with the 5-lobed leaf of *Liquidambar*, and resembling the leaf from Œningen, represented in my 'Flora' (Tert. Helv. pl. li. fig. 4.). The lower lobe is best preserved, the fine teeth are indicated at some places; it is tapered outwards. The margin of the other lobe is for the most part obliterated.

XII. Salicineæ.

24. *Populus Richardsoni*, Hr., Plates XLIV. figs. 7, 8, 9; LV. 3 *b*. Hr. Fl. Foss. Arct. p. 98, pls. iv. figs. 1–4; vi. 7, 8; xv. 1, *c*.

The collection contains many leaves of this common Miocene tree of North Greenland. Plate XLIV. fig. 8 *a* is a small one. All the teeth are rounded, as in *Populus tremula*, L. The nervation is very well preserved. Figs. 7 & 9 *a* show the long and slender petiole. A portion of a leaf, with a petiole 70 millims. long is beside the *Caulinites costatus*. Plate LV. fig. 3 *b* represents a very large leaf, 143 millims. long, and probably 130 broad, the base emarginate. Fig. 4 is probably the branch of a poplar; the bark shows transverse and longitudinal undulated stripes and ribs.

25. *Populus Zaddachi*, Hr., Plates XLIII. fig. 15 *a*; XLIV. 6. Hr. Fl. Foss. Arct. p. 98, pls. vi. figs. 1–4; xv. 1 *b*. *Hab.* Atanekerdluk.

Plate XLIV. fig. 6 is a fine leaf, with many small teeth. They are bent towards the apex, and every one has a small gland, exactly as in the leaves from Samland (pls. v. and vi. of my 'Miocene Baltic Flora'). Plate XLIV. fig. 6 agrees with pl. vi. fig. 5 of my Baltic Flora,' and Plate XLIII. fig. 15 *a* with pl. vi. fig. 4.

26. *Populus arctica*, Hr., Plates XLIII. figs. 14; LII. 8 *b*; LIII. 4 *b*. Hr. Fl. Foss. Arct. p. 100, pls. iv. figs. 6, 7; v., vi. 5 *b*; viii. 5 *b*; xvii. 5 *b*, *c*.

Common at Atanekerdluk. The collection contains various forms. Plate LIII. fig. 4 *b* is a leaf with an entire margin and an obtuse base.

I consider Plate XLIII. fig. 14 to be a young leaf of *Populus arctica*. It has a long petiole, dilated at the base. The margin is not toothed. Five almost equally strong principal nerves spring from the base of the leaf. The collection contains two such small leaves.

Populus pruinosa, Schrenk (Songorei), seems to be the nearest species.

27. *Salix Raeana*, Hr., Plate XLIII. fig. 11 *a*. Fl. Foss. Arct. p. 102, pls. iv. figs. 11–13; xlvii. 11.

The collection contains some fragments of this species, and an entire leaf, which agrees very well with the leaves from the Mackenzie (Fl. Foss. Arct. pl. xxi. fig. 13). It is oblong, with an entire margin; the secondary nerves approximate and are strongly curved.

28. *Salix varians*, Gœpp.? Plate XLIII. figs. 12, 13.

The margin being quite obliterated, an exact determination is not possible. The leaf is large, and lanceolate (?), the secondary nerves distant. From the midrib spring several short secondary nerves, which are united with each lower secondary nerve (a character peculiar to leaves of willows). Besides a leaf is a twig, also probably belonging to this species (fig. 13 *b*); it is thin, and bears several buds.

XIII. Betulaceæ.

29. *Alnus nostratum*, Ung. Fl. Foss. Arct. p. 103, pl. xlvii. fig. 12.

Two specimens, lying together. One shows on each side eight secondary curved nerves, from the lower of which spring tertiaries.

XIV. Cupuliferæ.

30. *Carpinus grandis*, Ung.? Plate XLIV. fig. 11 *c*. Hr. Fl. Foss. Arct. p. 103, pl. ix. fig. 9.

Only some fragments of leaves.

31. *Corylus McQuarrii*, Forb., Plates XLIV. figs. 11 *a*; XLV. 6 *b*. Hr. Fl. Foss. Arct. p. 104, pls. viii. figs. 9–12; ix. 1–8; xvii. 5 *d*; xix. 7 *c*. *Hab.* Atanekerdluk.

This is a very good specimen, showing the very beautiful nervation and acute teeth. Beneath this leaf is a fragment, probably of *Carpinus grandis*, Ung. (fig. 11 *c*), and two portions of leaves of *Ilex macrophylla* (fig. 11 *b*). Plate XLV. fig. 6 *b* is a narrower leaf, of which the sharp, double teeth are very well preserved.

32. *Corylus insignis*, Hr. Plate XLIX. fig. 5. Foliis ovato-ellipticis, apice acuminatis, duplicato-serratis. Hr. Fl. Tert. Helv. ii. p. 43, pl. lxxiii. figs. 11–17. *Hab.* Atanekerdluk.

A fine leaf, agreeing well with the species from the Swiss Molasse. It differs from *C. McQuarrii* in the base not being emarginate, and its shape being narrower. It approaches *Alnus nostratum*, Ung. (Fl. Arct. pl. xlvii. fig. 12 *b*), but the secondary nerves spring at more acute angles, and the leaf is narrower, and tapered towards the apex. The leaf is oval-elliptical, acuminate, very sharply toothed, and rounded at the base. There are 6–7 secondary nerves on each side, the lower of which send out tertiaries.

33. *Fagus Deucalionis*, Ung. Hr. Fl. Foss. Arct. p. 105, pl. viii. figs. 1–4; x. 6; xlvi. 4. *Hab.* Atanekerdluk.

Several fragments of leaves. Plate XLVI. fig. 9 is probably a fruit of *Fagus*. It is oval-elliptical, acuminate, and rounded at the base; the surface with some smooth striæ. It is only the impression of one side of the nucule, 14 millims. in length, and 8½ broad. The breadth is the same as in the fruit figured by Professor Unger (*Chloris protogæa*, pl. xxvii. fig. 4), but is much larger, and the ribs are wanting.

34. *Castanea Ungeri*, Hr., Plates XLV. figs. 1–3; XLVI. 8. Foliis oblongo-lanceolatis, apice acuminatis, dentatis, nervis secundariis numerosis, approximatis, parallelis, strictis, craspedodromis, angulo acuto egredientibus; floribus masculis glomeratis, glomerulis spicatis; cupula globosa, spinis tenuibus echinata, interne rugoso-porosa, seminibus lævigatis, 18 millims. longis. Fl. Foss. Arct. p. 106, pls. x. figs. 8; xlvi. 1, 2, 3. *Fagus castaneæfolia*, Ung. *Chloris protogæa*, p. 104, pl. xxviii. fig. 1. *Hab.* Atanekerdluk.

The collection contains several leaves of this species, already described in the Fl. Arct. The large leaves are fragmentary (Plate XLV. figs. 1 *a*, 3), but one almost entire small leaf is preserved, showing the sharp teeth, into which the numerous, straight secondary nerves run (Plate XLVI. fig. 8). I have already observed (Fl. Arct. p. 106) that these leaves resemble *Castanea* more than *Fagus*: the flowers and the fruits, which I discovered in splitting the stones, confirm this opinion. I found in the collection from Copenhagen, just received, a portion of a leaf of this plant; and beside it a portion of the inflorescence of *Castanea* (Plate XLV. fig. 1. *b*, magn. 1 *b*, *b*); it presents three alternate sessile globose heads of flowers, 4½ millims. in diameter, around a straight, pretty strong peduncle. The uppermost head lies in the axis of a linear, awl-shaped bract, and consists of a number of long, obtusely-rounded leaflets, probably representing the calyx. They are highly compressed, and it is difficult to distinguish the structure of the flowers. I think that numerous similar flowers surrounded the axis, and that each calyx consists of six leaflets connate at the base. As these flowers lie over one another, it is not possible to distinguish the single ones. At some places are black threads, probably filaments originating from the stamens. In all these points this inflorescence agrees with *Castanea*, and the heads are of the same size and at the same distances apart, and the leaflets of the calyx are obtusely rounded, as in *C. vesca*. *Sparganium* has a similar inflorescence, its male flowers form similar small heads in the buds, but the rachis is thinner and curved, and the flowers are differently shaped.

On splitting a slab of Mr. Whymper's, I found the cupula of *Castanea* along with fragments of leaves of *Platanus* and *Diospyros*. This cupula is somewhat broader than long (26 millims. broad, and 22 long), almost globose, provided with numerous fine prickles, 5–7 millims. long; it is furrowed on the inner side, and covered with small holes, marking the places where the prickles have been inserted (fig. 2). The cupula must have been rough and pretty thick, as it forms a pretty thick bark of coal. In

splitting the stone, the cupula was divided into two parts, one of which was in the above-described slab (fig. 2); the other shows us the three seeds (fig. 2 *b*), convex dorsally, and flattened anteriorly. They are 18 millims. long and 8 broad in the middle; the surface is smooth.

Castanea Ungeri agrees with the leaves, flowers, and fruits with *Castanea vesca*, Gærtn. (*C. vulgaris*, Lam.), but the teeth of the leaves are not so long pointed, and the fruit is smaller. The *C. pumila*, Michx., from North America has a solitary, ovoid pointed and much smaller nut, and differs more from our Miocene species than the European chestnut does.

35. *Quercus furcinervis*, Rossm. Hr. Fl. Foss. Arct. p. 107, pl. vii. figs. 6 *a*, 7 *a*; xlv. 1 *d*; xlvi. 6. *Hab.* Atanekerdluk. The upper portion of a leaf, with the teeth and apex.

36. *Quercus Lyellii*, Hr., Plate XLVI. fig. 3. Hr. Fl. Foss. Arct. p. 108, pl. xlvii. fig. 9. Lignite of Bovey-Tracey, p. 40, pl. xii. figs. 2–9; xiii. 1–4; xiv. 12 *b*; xv. 1, 2; xvii. 4, 5.

Formerly I had only fragments of this species from Greenland, but fig. 3 gives an almost entire leaf from Atanekerdluk, which confirms the determination of this species. It is tapered towards the base and apex, and has many secondary nerves, and a strongly undulated, quite entire margin. The secondary nerves are curved, and reach nearly to the margin, where they fork; the upper branch bending forwards, and running parallel with the margin to the next following secondary nerve, which it joins.

37. *Quercus Grönlandica*, Hr., Plate XLV. fig. 4. Hr. Fl. Arct. p. 108, pls. viii. figs. 8; x. 3, 4; xl. 4; xlvii. 1. *Hab.* Atanekerdluk.

A very large leaf in the Museum of Copenhagen. Most of the teeth are broken; those which remain are large and entire. Mr. WHYMPER's collection contains several large leaves of this species, but all broken. A small one (fig. 4 *b*) is 32 millims. broad, and has large obtuse teeth. Fig. 4 *c* is, I believe, an acorn. It is oblong, and the apex is mucronate; it is 32 millims. long, and 15 broad. It is difficult to say to which species of *Quercus* it should be referred.

38. *Quercus Olafseni*, Hr. Plate XLVI. fig. 2. Hr. Fl. Arct. p. 109, pls. x. figs. 5; xi. 7–11; xlvi. 10.

The well-preserved base of a leaf. The petiole is 12 millims. long; the margin of the leaf is obtusely toothed. Fragments of the leaves of this species are not rare at Atanekerdluk.

Var. *β. microdonta*, Plate XLIX. fig. 1. A large leaf, with very small teeth, which alters its appearance; it may, however, be referred to this species.

39. *Quercus platania*, Hr., Plates XLVI. figs. 5; LV. 3 *c*. Hr. Fl. Foss. Arct. p. 109, pls. xi. figs. 6; xlvi. 7. Atanekerdluk.

The leaf tapers towards the base, and the margin has very large teeth. The secondary nerves are long, and send out tertiaries, which run into the teeth.

40. *Quercus Steenstrupiana*, Hr., Plate XLVI. fig. 4. Hr. Fl. Arct. p. 109, pls. xi. figs. 5; xlvi. 8, 9. *Hab.* Atanekerdluk.

A small leathery leaf, more tapered at the base than those figured in my 'Flora Arctica;' the teeth are small and sharp. The collection contains many other leaves, which agree well with pl. xlvi. fig. 8 of Fl. Arct. It seems to agree better with the *Q. densiflora*, Hook., var. *Hartwegi*, from California, than with any of the species with which I have compared it in my 'Flora Arctica.'

41. *Quercus Laharpii*, Gaudin, Plates XLIV. figs. 10; XLIX. 2, 3, 4 *a*. Foliis coriaceis, lanceolatis, basi in petiolum attenuatis, integerrimis, antrorsum sparsim denticulatis, nervis secundariis angulo acuto egredientibus, superioribus, craspedodromis. Gaud. contr. à la Fl. Foss. Ital. ii. p. 45, pl. iii. figs. 5, 10. *Hab.* Atanekerdluk.

Plate XLIV. fig. 10 (other side Plate XLIX. fig. 4 *a*) is a leathery leaf, more tapered towards the base than the apex. The upper portion has some very small teeth, but the lower is entire. On each side seven secondary nerves run into the teeth. The areas are covered with fine nervules.

The leaf agrees well with fig. 5 of GAUDIN, which represents one from the argiles brûlées of the Val d'Arno, which has a petiole, wanting in our Greenland leaf. The apex is acuminate. Plate XLIX. fig. 3 belongs, I believe, also to this species, and agrees with pl. iii. fig. 10 of GAUDIN. The leathery leaf is tapered towards the base, but broader than fig. 4 *a*. The lower secondary nerves are camptodromes, and the areas finely reticulated; the petiole is pretty long. Fig. 2 represents a similar leaf, with the upper secondary nerves craspedodromes. We find similar leaves in *Q. echinocarpa*, Hook.

XV. ULMACEÆ.

42. *Planera Ungeri*, Ett., Plates XLV. figs. 5 *a*, *c*; XLVI. 6, 7 *a*. Hr. Fl. Arct. p. 110, pl. ix. fig. 8 *b*. Plate. XLV. fig. 6 agrees in the nervation, and fig. 5 in the denticulation, with pl. lxxx. fig. 17 *a* of my Fl. Tert. Helv. Fig. 7 has very large teeth, as in fig. 11 of Fl. Tert. Fig. 5 *b* is a very small leaf, such as often occurs in *Planera Ungeri* and one living species.

XVI. MOREÆ.

43. *Ficus? Grönlandica*, Hr., Plate LIV. fig. 2. Foliis petiolatis, amplis, basi inæquilateralibus emarginatis, cordato-rotundatis, integerrimis, palminerviis, nervis secundariis sparsis, camptodromis. Hr. Fl. Foss. Arct. p. 111, pl. xiii. fig. 6.

In my 'Flora Arctica' I have unfortunately placed two species under this name. Pl. xiii. fig. 6 is correct, the other belongs, I believe, to *Pterospermites*,

Leaf very large; petiole strong, ribs much smaller, five midribs are nearly equally strong, a sixth is on the right side, and indicates an inequilateral leaf. Secondary nerves very distant; areas divided by undulated nervules, enclosing a fine reticulation.

It is very like *Ficus tiliæfolia*, A. Braun, but the secondary nerves are much shorter and more distant.

XVII. Platanæ.

44. *Platanus aceroides*, Gœp. Hr. Fl. Foss. Arct. p. 111, pl. xlvii. fig. 3.

Remains of *Platanus* leaves are not rare at Atanekerdluk, and the collection contains several specimens; none, however, are well preserved, and with many it is difficult to determine if they belong to this or to the following species.

45. *Platanus Guillelmæ*, Gœp., Plates XLVII., XLVIII., XLIX., figs. 4 *b*, *c*, *d*. Foliis indivisis vel modo sublobatis, acute dentatis, in petiolum brevem attenuatis, nervis secundariis angulo acuto egredientibus. Gœp. Tert. Fl. von Schossnitz, p. 21, pl. xi. figs. 1, 2. *Platanus Œynhausiana*, Gœp. (*ex parte*), *l. c.* pl. x. fig. 4. *P. aceroides* var. Hr., Fl. Tert. Helv. ii. p. 7, pl. lxxxviii. figs. 13, 14. Fl. Arct. pl. xii. Ujararsusuk, pls. xlvii., xlviii. figs. 1, 2. Kudliset, pl. xlviii. figs. 3, 4. Atanekerdluk.

In my 'Flora Arctica' I have referred the genus *Platanus* to North Greenland. The leaf there represented (pl. xlvii. fig. 3) agrees in shape and toothing with *P. aceroides*. The plane leaves from Disco differ much from this; they are tapered towards the petiole, slightly or not lobed, and have shorter teeth. The same leaf has been found at Schossnitz, and near the Schrotzburg. Gœppert mentioned it as *P. Guillelmæ*. I have referred it (Flora Tert. Helvet. ii. p. 71, and Fl. Arct.) to *P. aceroides*, the living *P. acerifolia* having similar leaves in its water shoots. As all the leaves from Disco, though differing in size and shape, belong exclusively to this form, it appears to me probable that it represents a different species, and one nearly allied to the American plane. For this species I have adopted Gœppert's name of *Pl. Guillelmæ*, though his description does not quite agree (he says, "folium subquinquangulato-sublobatum"), though he has described another leaf, evidently belonging to this species (Schossnitz, pl. x. fig. 4), as *Pl. Œninghausiana*. Our plant chiefly differs from Gœppert's in the larger teeth, and the secondary nerves diverging less from the primary. The Disco leaves present three different forms:—

(1) A large, slightly 3-lobed leaf, with acutely divergent secondary nerves (Plate XLVII. fig. 1).

(2) Scarcely lobed leaves with many smaller teeth (Plates XLVII. figs. 2, 3; XLVIII. 1, 2, 4); pl. l. fig. 3 *a* of my 'Flora Arctica' also belongs to this variety.

(3) A leaf with a few large teeth (Plate XLVIII. fig. 3). The petiole is proportion-

ally short (Plates XLVII. fig. 2; XLVIII. fig. 2), dilated at the base; towards which the leaf tapers, and is even cuneate at the base (Plate XLVII. fig. 2 *a*). It is triple-nerved, and lateral nerves send strong secondaries into the teeth, and give off tertiaries. The secondary nerves of the midrib spring in most of the leaves at more acute angles than in Schossnitz and Schrotzburg specimens (see Plate XLVII. figs. 1, 2); not so, however, in Plate. XLVIII. fig. 2 *a*, and fig. 3. The teeth, though generally much smaller than in *Pl. aceroides*, are also sharp and bent upwards.

Of the plant leaves from Atanekerdluk, represented in my 'Flora Arctica,' pl. xii. probably belongs to this species, but pl. xlvii. fig. 3, to *Pl. aceroides*.

Besides a leaf of this species (Plate XLIX. fig. 4 *b*) we see the bark of *Platanus* (fig. 4 *c*) and a branch; the bark also in fig. 6 *b*. This bark agrees very well with the bark of the living plane, and also with the bark figured in my Fl. Tert. Helv. ii. pl. lxxxviii. fig. 15.

XVIII. Laurineæ.

46. *Sassafras Ferretianum*, Massal., Plate L. figs. 1, 2. Foliis trilobatis, basi sensim in petiolum attenuatis, triplinerviis, nervis lateralibus in lobos excurrentibus, nervis secundariis camptodromis; lobis integerrimis acuminatis sinubus obtusis vel rotundatis. Massal. Studii sulla Flora Fossile Senegagliese, p. 268, pl. xii. figs. 1, 2, 3; xiii. 1. Gaudin, Contr. à la Flore Fossile Italienne, ii. p. 50, pl. x. fig. 8.

Several fragments of 3 lobed-leaves, on a black slab from Atanekerdluk, cuneate at the base (fig. 2, leaf restored). The lateral lobes are unequal-sided, acuminate at the apex, and the sinus obtuse, the outer edge forming a strong arch, strongly incurved towards the petiole. Of the three principal nerves, the median is the strongest, and gives off some pretty strong, curved lateral ones. The median lobe (Plate L. fig. 1 *a*) is contracted at the base, and the lobes are entire. The median of a second leaf on the same slab (fig. 1 *c*) is much broader than the lateral, but not longer; and all the lobes are much shorter. Happily a fragment accompanies these leaves (fig. 1 *b*), showing that the leaf was cuneate at the base. As far as this leaf is preserved, it agrees very well with that from Senegaglia which Massalongo has represented, particularly with figs. 1 & 3 (Flora Fossile Senegagliese, p. 268, pl. xii. figs. 1–3; pl. xiii. fig. 1). The 3-lobed, entire leaf, cuneate at the base, identifies it with the genus *Sassafras* and *Benzoin*.

The fossil species is very near the living *S. officinarum*, Nees, from North America.

XIX. Proteaceæ.

47. *Dryandra acutiloba*, Brongn., Plate XXXIX. fig. 7. Foliis coriaceis, lineari-lanceolatis, alternatim pinnati-partitis, lobis antice acuminatis, nervo primario crasso prominente, nervis secundariis in quovis lobo 2–4 sub angulo rectiusculo orientibus, simplicibus. Ettings. Fossile Proteac. p. 27, pl. iv. figs. 2, 3; Fossile Flora von Bilin, ii.

p. 17, pl. xxxv. figs. 18–26. *Comptonia acutiloba*, Brongn. Prod. pp. 143, 209. Unger, Gen. et Sp. Pl. Foss. p. 293; Foss. Flor. von Sotzka, p. 32. *Asplenium difforme*, Sternb. Vers. Flora d. Vorw. 1. 2, pp. 29, 33, pl. xxiv. fig. 1. *Comptonia incisa*, R. Ludwig, Paleont. viii. pl. xxx. figs. 7–15. *Hab.* Ujararsusuk.

An imperfectly preserved leaf, but so characteristic that the species cannot be mistaken. It agrees in size and lobing almost entirely with that represented by LUDWIG in the above-named treatise. It is much larger than those described by ETTINGSHAUSEN.

As intermediate forms occur between the large ones represented in pl. xxx. fig. 7 by LUDWIG, and the smaller ones of the Bilin Flora, all would appear to belong to one species.

This pretty coriaceous leaf is deeply pinnatisect, the lobes are acuminate, entire, somewhat bent upwards. The midrib is very strong, but the nerves are obscure, except on the best preserved lobes, where two prominent nerves are seen running towards the apex.

This species appears in the Bilin Flora, and was also discovered at Frohnsdorf and Münzenberg. *Dryandra Lyellii*, Lath., from Alum Bay resembles it, but the lobes of this species are shorter, broader, and more bent upwards. It is doubtful if this leaf should be referred to *Dryandra* or the *Myrica* (*Comptonia*).

XX. EBENACEÆ.

48. *Diospyros brachysepala*, Plates L. 13; LV. 8. Hr. Fl. Arct. p. 117, pl. xv. figs. 10–12; xvii. 5 *h*, *i*; xlvii. 5–7.

Some remains of leaves and a calyx, which agree with those described in the 'Flora Arctica.' The calyx is 4-lobed, with obtuse lobes (fig. 13 *b*, magn.).

XXI. GENTIANEÆ.

49. *Menyanthes Arctica*, Hr., Plate L. fig. 16. Hr. Fl. Arct. p. 118, pl. xvi. figs. 2, 3.

I formerly knew the leaves only of this species; but the Copenhagen Collection contains a fruit from Atanekerdluk, belonging evidently to *Menyanthes*. It is of exactly the shape and size of the living *M. trifoliata*, and consists of two carpels, opening when ripe. The whole fruit is 8 millims. long, and each carpel is 3½ millims. in breadth. The pedicel (10 *b*, magn.) is dilated at the apex, and as long as that of the *M. trifoliata*. Some indistinct lines indicate longitudinal nerves.

XXII. CAPRIFOLIACEÆ.

50. *Viburnum Whymperi*, Hr., Plate XLVI. fig. 1 *b*. Foliis ovatis, dentatis, penninerviis, nervis secundariis inferioribus ramosis, craspedodromis. *Hab.* Atanekerdluk.

A very fine leaf, very like those of *V. lantana*, L., of Europe, and *V. dentatum*, L., and *V. pubescens*, of North America. The leaves of *Pyrus Aria*, L., have a similar nervation, but the dentation of the margin is very different.

The base of the leaf is rounded, but not emarginate; the margin is toothed, the teeth equal. The secondary nerves spring at acute angles, that nearest the base sends out many tertiary nerves, which reach to the teeth, some being forked. The upper secondary nerves are undivided; the nervules in the areas spring at right angles, and are forked or undivided.

XXIII. Araliaceæ.

51. *Aralia (Sciadophyllum?) Browniana*, Hr., Plates XLII. figs. 6–8; XLIX. 4 *e*. Foliis digitatis? foliolis coriaceis, glaberrimis, oblongo-lanceolatis, basi inæquilateris, integerrimis; petiolo longo, tenui.

Some leaves or leaflets found at Kudliset by Mr. Brown (Plate XLII. figs. 6, 7). Those represented in Plate XLII. fig. 8; XLIX. 4 *e* are from Atanekerdluk. Count Saporta has figured similar leaflets from St. Zacharie and Armissan as those of an *Aralia*, and compared them to those of *Sciadophyllum* (cf. Ann. des. Sc. Nat. 1863, p. 232, and 1866, p. 299). The Greenland leaves support this identification, being leathery (showing a pretty thick coal-bark), long petioled, and having unequal bases, indicating the leaflets of a compound leaf.

The fragments figured in Plate XLII. fig. 8 probably formed together a folium digitatum. They have a long slender petiole (Plate XLII. fig. 6), do not taper into it, and have strongly unequal sides. They are oblong, lanceolate, and probably acuminate, but there is no well-preserved apex. The median nerve is strong, the secondary nerves quite obliterated or slightly projecting (see the lower part of the leaf in fig. 8 *a*), and pretty strongly curved.

In the long petiole it agrees with *A. Zachariensis*, Sap. *l. c.* pl. ix. fig. 2; but differs in not tapering into the petiole, and in its unequal sides. This latter character distinguishes it from *A. lanceolata*, Sap. from Armissan. The leaf from Udsted in Greenland, figured in my Fl. Arct. pl. xlix. fig. 6, probably belongs to this species. The secondary nerves are more delicate, and the leaf more leathery, than in *Juglans Strozziana.*

52. *Hedera McClurii*, Hr., Plate LII. fig. 8 *e*. Hr. Fl. Arct. p. 119, pl. xvii. figs. 1 *a*, 2 *o*, 3, 4, 5 *a*. *Hab.* Atanekerdluk.

The collection contains several imperfect fragments, showing the long slender petiole, and the leaf base, which is obtusely rounded. It has five principal nerves, giving off secondary nerves on both sides. Plate XLV. fig. 5 *b* is probably a leaf of the flowering branch.

XXIV. Corneæ.

53. *Cornus hyperborea*, Hr., Plate L. figs. 3, 4. Foliis ellipticis, paucinerviis, nervis secundariis sub angulo acuto egredientibus, acrodromis, distantibus. *Hab.* Atanekerdluk.

Two fragments, one a leaf apex (fig. 3), the other part of a leaf nearer to the base (fig. 4). Leaf entire, acuminate, secondary nerves all distant, running towards the apex in strong arches, with numerous, almost parallel nervules, like those of *Cornus*. As the base of the leaf is not preserved, the number of the secondary nerves cannot be determined, but there were probably 5–6 on each side.

Close to the leaf represented in fig. 4 lies a scale, provided with several longitudinal striæ (fig. 4 *b*), probably representing a bract of the same species. It is very near *Cornus Studeri*, Hr. of our Swiss Molasse, but differs in the more acutely divergent and more distant secondary nerves, and the less crowded nervules.

54. *Cornus ferox*, Ung., Plates XL. figs. 5 *c*, *d*, 7; XLIX. 6 *a*; LIII. 5. Hr. Fl. Foss. Arct. p. 119, pl. l. fig. 8. *Hab.* Atanekerdluk.

Plate XL. fig. 5 *c* represents the base of the leaf, provided with a long slender petiole. It is rounded at the base. The two lowest secondary nerves are opposite, the others alternate; all diverge at acute angles, and uniting in strong arches, form closed areas with the tertiaries. This leaf is larger than that represented by UNGER from Parschlug, but in all other points agrees with it. Whether the larger but imperfect leaf (fig. 5 *d*) lying upon the same slab belongs to the same species is doubtful, as the margin is wanting; the acrodome upper secondary nerves, however, resemble those of *Cornus*.

A large leaf (base and apex wanting) is represented in Plate XLIX. fig. 6 *a*. It appears to have been oblong-elliptic; the secondary nerves are distant, forming long arches; the upper ones are acrodome, but fork before reaching the apex.

Plate LIII. fig. 5 represents the base of a leaf, probably belonging to this species.

It is still doubtful whether this species belongs to *Cornus*. ETTINGSHAUSEN refers it to *Pterospermum*, but, I think, without sufficient reasons.

55. *Nyssa arctica*, Hr., Plates XLIII. fig. 12 *c*; L. 5, 6, 7, magn. 6 *b*. Fructibus ovalibus, sulcatis, transversum striolatis. *Hab.* Atanekerdluk.

Plate L. fig. 6 represents fruit, with a thick coal-bark, 10 millims. in breadth, 21 millims. in length, and equally tapered towards both ends. The apex of the pedicel is indicated at the base. On the left side is a deep furrow, sharply terminating the margin of the fruit, besides which there are six other longitudinal furrows, and on the right side two shortened and shallower ones; these do not run in regular curved lines, and are joined by numerous, nearly parallel, fine transverse striæ. These latter probably originate in the sarcocarp, whilst the longitudinal furrows traverse the putamen. Fig. 5 represents a similar broken stone, with longitudinal furrows and transverse striæ, and is evidently woody. A third (Plate XLIII. fig. 12 *c*) is 19½ millims. in length and 11 millims. in breadth. It is also somewhat shorter and broader than the preceding one. It is provided with longitudinal striæ, and here and there are transverse striæ. At the base it has a short stalk. Plate L. fig. 7 shows the same shorter, broader form.

This species strongly resembles *Nyssa ornithobroma*, Ung., particularly the fruit-stones, which I got from the brown coal of Silesia (cf. Plate L. figs. 8–11). The shape is the same, and the size rather larger; the furrows less deep and less regularly arched, and the transverse striæ are wanting in *N. ornithobroma*, probably owing to its wanting the dried flesh of the fruit. Figs 8–10 show the side of *N. ornithobroma*; fig. 11 is a portion not compressed, seen from the apex. I received these from M. Oberbergrath Runge, who informed me that they occurred in great numbers in the lignites of Ferdinands-ville near Naumburg (an der Bober). Unger has described them from the lignites of Salzhausen, under the names of *Nyssa ornithobroma* and *N. Vertumni* (Syll. Pl. Foss. i. p. 16; pl. viii. figs. 15–20). A similar fruit is the *Nyssa striolata*, Hr., Bov. Tr. pl. xviii. figs. 20–23.

XXV. Ampelideæ.

56. *Vitis arctica*, Hr., Plates LIV. fig. 1; LV. 5 *d*. Hr. Fl. Foss. Arct. p. 120. pl. xlviii. fig. 2. *Hab.* Atanekerdluk.

Fig. 1 represents the base of the leaf; it is not deeply emarginate and rounded. The margin is toothed, and the teeth are equal and acuminated. The secondary nerves are opposite, and run into the teeth.

Besides the leaves and a stone of *Prunus Scottii* is a seed of *Vitis* (fig. 5 *d*, magn., fig. 6) which probably belongs to this species. It is not so acuminate as the seed which I have referred to *V. Olrici* (Fl. Arct. pl. xxviii. 1 *b*, *c*). It is 7 millims. in length, and 5 millims. in breadth. It has a rather prominent ridge, along the middle of which there is at the base a very delicate longitudinal stria; on each side of the ridge is an obsolete, small pit. The seed is obtusely rounded at the base, and tapered towards the apex: the ventral surface alone is visible.

XXVI. Magnoliaceæ.

57. *Magnolia Inglefieldi*, Hr., Plates XLIV. fig. 5 *b*; LI. Fl. Arct. p. 120, pl. iii. fig. 5 *c*; xvi. figs. 5 *b*, 8 *b*; xviii. 1–3. *Hab.* Ujararsusuk (figs. 2, 3); Kudliset (fig. 4); Atanekerdluk (figs. 5–7).

In my ‘Flora Arctica’ I have figured the large leaves of this species (pl. xviii.), but their base is not preserved. Mr. Whymper's collection contains the completely preserved bases of several leaves (figs. 4, 6 & 7). The leathery leaf tapers into a strong petiole. Fig. 6 is a very large, but broken leaf, which must have been 210 millims. long. The midrib is strong, the secondary nerves strongly curved and arched, far from the margin. The areas are divided by nervules, forming a large, polygonal reticulation. O. Weber describes a similar plant as *M. attenuata* (Paleontographica, ii. p. 192, pl. xxii. fig. 1), but the base of this leaf is more tapered, and the secondary nerves more approximate.

Figs. 2 & 3 are cones, much resembling those of *Magnolia*, and consisting of many oval carpels, 9–10 millims. long, and 5–7 broad, arranged around a central axis.

Several of these carpels show the fissure, precisely as in *M. glauca* (fig. 1). The cone (fig. 2) is 115 millims. long and 32 millims. broad, but the base and apex are wanting. Fig. 3 represents a cone and a twig, and fig. 3 *b* a very large oval bud, like that of *Magnolia*. These fruits confirm the identification of the leaves. The cones indeed are from Ujararsusuk, but leaves occur at Kudliset, a very near locality, and a single carpel was found at Atanekerdluk; it is therefore very probable that both fruit and leaves belong to the same species. The carpels are very like those of *Magnolia glauca*, but the cone is as large as that of *M. grandiflora*, though much narrower; the leaves also are most like those of *M. grandiflora*.

XXVII. MENISPERMACEÆ?

McCLINTOCKIA.

The collection contains many leaves of this genus, and some in very fine preservation, but its systematic position still remains very doubtful. In the 'Flora Arctica' (p. 114) I described them as possibly belonging to Proteaceæ, but the long and slender petiole does not agree with this family; they more resemble some Menispermaceæ, as *Cocculus laurifolius*; which has three primary nerves reaching to the apex, and a long slender petiole terminating abruptly in the base of the leaf, as in *McClintockia*. But the reticulation of the areas and the denticulation of the margin are very different.

58. *McClintockia Lyallii*, Hr., Plate LII. figs. 1–3. Hr. Fl. Arct. p. 115, pls. xv. figs. 1 *a*, 2; xvi. 7 *a*, *b*; xvii. 2 *a*, *b*; xlvii. 13; xlviii. 8.

Plate LII. figs. 1 & 2 are very large leaves with five nerves, all of the same thickness. The reticulation of the areas is very fine, and agrees perfectly with that of the leaves which I have described in the 'Flora Arctica.' The margin of the upper portion of fig. 1 presents large obtuse teeth. The petiole is slender (fig. 3), and not continuous with the lamina of the leaf. Beside the leaf (fig. 2 *a*) are some remains of fruit, which perhaps belong to this species. Better preserved is another fruit, *Carpolithes cocculoides* (fig. 9. magn. 9 *b*), which belongs, I believe, to Menispermaceæ, and which may perhaps be combined with *McClintockia*. If this is the case the fruit would confirm the occurrence of Menispermaceous plants in North Greenland.

59. *McCintockia dentata*, Hr., Plate LII. figs. 4–7. Hr. Fl. Arct. p. 115, pl. xv. fig. 34. *Hab.* Atenekerdluk.

I formerly knew only the upper portion of these leaves; but Mr. WHYMPER's collection contains leaves with the base and petiole (Plate LII. fig. 7), which is long and slender, and terminates abruptly in the base of the leaf, as in the former species. The leaf has seven primary nerves, but only three reach the apex. The upper portion presents large, obtuse (fig. 4), or acuminate (figs. 5, 6) teeth. In fig. 4 the right side of the leaf is broader than the left, and the sides are unequal at the base; but in fig. 6, 7 both sides are equal.

60. *McClintockia trinervis*, Hr., Plates LII. fig. 8 *a*; L. 12. Hr. Fl. Arct. p. 115, pl. xv. figs. 7–13. *Hab.* Atanekerdluk, with *Populus arctica* (fig. 8 *b*) and *Hedera McClurii* (fig. 8, *c*).

A very long, narrow leaf, the upper portion toothed, the lower entire. The teeth large and strongly bent towards the apex. The reticulation between the primary nerves is very well preserved. Plate L. fig. 12 is a fine small leaf, like *Cocculus laurifolius*, Colebr., but the upper portion is toothed.

XXVIII. Sterculiaceæ ?.

61. *Pterospermites spectabilis*, Hr., Plates XLIII. fig. 15 *b*; LIII. 1–4. Foliis amplis, basi leviter emarginatis, cordato- vel ovato-ellipticis integerrimis, nervis secundariis infimis debilibus, sequentibus duobus inferioribus oppositis, validis, nervis tertiariis longis ornatis. *Hab.* Atanekerdluk, not rare.

Plate LIII. fig. 1 is a very large leaf with strong nerves. The first pair of secondaries delicate, and they spring at an obtuse angle; the next two are opposite, very strong, and spring at a right angle; their tertiaries are strong and forked. The succeeding nerves are alternate, and send out tertiaries. The areas are filled with continuous, sometimes forking nervules. A similar leaf is figured at Plate LIII. fig. 3. Plate LIII. fig. 2 and Plate XLIII. fig. 15 *b* are much smaller. One part of the latter leaf is perfectly preserved; it is ovate and tapered at the end, and the strong secondary nerves spring at an acute angle. This is also the case in Plate LIII. fig. 4 *a*, which has only one small basal secondary nerve. Beside these is a leaf of *Populus arctica* (fig. 4 *b*) and the remains of a very large *Platanus*.

We can thus distinguish several forms of this species, viz.:—

(*a*) Leaves very large; strong secondary nerves springing at a right angle, with several basal small secondary nerves (Plate LIII. figs. 1–3).

(*b*) Leaves smaller, strong secondary nerves springing at an acute angle, with several basal small secondary nerves (Plate XLIII. fig. 15 *b*).

(*c*) Leaf large, strong secondary nerves springing at acute angles, with only one basal small secondary nerve (Plate LIII. fig. 4 *a*).

Differs from *P. integrifolius*, Hr., in the leaf not being peltate at the base.

62. *Pterospermites alternans*, Hr., Plate LIV. fig. 3. Foliis amplis, basi rotundatis, subemarginatis, integerrimis, margine glandulosis (?), nervis secundariis infimis debilibus, sequentibus alternis approximatis, validis, extrorsum ramosis, angulo acuto egredientibus.

This and the large leaf figured in my 'Flora Arctica' (pl. xlix. fig. 8) belong to the same species. It differs from *Pt. spectabilis* in the first strong secondary nerves, which are not opposite; and from *Ficus Grönlandica* in the not palmate primary, and in the strong secondary nerves.

Pl. xiii. figs. 2–5 of my 'Flora Arctica' belong, I believe, to this species. The midrib has many strong secondary nerves.

The systematic position of this and the last species is very doubtful. Leaves of this form and nervation are found in the Miocene in many localities, but I cannot refer them to any genus. I have provisionally placed them under *Pterospermites*, because *Pterospermum acerifolium* presents similar leaves. In these also we observe, below the strong opposite secondary nerves, more delicate ones, like the leaves of *Credneria*.

Count SAPORTA has described leaves having this nervation as *Pterospermites* and *Grewiopsis*. (Prod. d'une Fl. Foss. de Sezanne, p. 402; and Ann. des Sc. Nat. 1866, p. 46.)

XXIX. ILICINEÆ.

63. *Ilex longifolia*, Hr., Plates L. fig. 17; LVI. 1. Hr. Fl. Foss. Arct. p. 124, pl. xlviii. figs. 3–6.

In the leaves figured in the 'Flora Arctica' the apex is wanting. Mr. WHYMPER'S collection contains one, however, which is toothed, acute, and tapered to the apex (Plate L. fig. 17). Plate LV. fig. 1 is a very large leaf, with the secondary nerves strongly curved, and forming large arches: the surface is smooth

64. *Ilex macrophylla*, Hr., Plates XLIV. fig. 11 *b*; LVI. 2. Foliis coriaceis, lanceolatis, sparsim crenulatis; nervo medio valido, nervis secundariis subtilibus valde antrorsum curvatis, camptodromis; areis confertissime evidenter reticulatis. *Hab.* Atanekerdluk.

This leaf, of which the base and apex are wanting, must have been very long, narrow, coriaceous, tapering towards the apex, and toothed; the teeth small, distant, and obtuse. The midrib is strong, the secondary nerves spring at acute angles; they are strongly curved and form large arches. The areas are divided by delicate nervules, and filled with a still more delicate reticulation. (Plates XLIV. figs. 11 *b*, magn. 11 *b*, *b*; and LV. fig. 2, magn. 2 *b*.)

This species differs from *I. longifolia* and *I. reticulata* in the secondary nerves, which are more curved towards the apex and in the obtuse teeth. *Juglans Heerii*, Ett., and *J. elænoides*, Ung., have similar leaves, but they are not so coriaceous, the secondary nerves are less curved upwards, and the teeth are sharper.

XXX. CELASTRINEÆ.

65. *Euonymus amissus*, Hr., Plate LVI. fig. 10, magn. 10 *b*. Capsula trigona, loculis oblongis. *Hab.* Atanekerdluk.

Fruit, 9 millims. long, each carpel 3 millims. broad, oblong, obtusely rounded at the apex, with a longitudinal stripe in the middle. It agrees with the fruit of *Euonymus*, in having strongly projecting carpels.

XXXI. RHAMNEÆ.

66. *Zizyphus hyperboreus*, Hr., Plate L. fig. 20. Fl. Foss. Arct. p. 123.

In my 'Flora Arctica' I could only describe two fragments of this; but Mr. WHYMPER'S collection contains a larger and better preserved leaf. It is elliptical, acuminate, and toothed. The lateral principal nerves reach the apex, and are united by numerous secondary ones, which specially distinguishes this species from *Z. ovata*, Weber.

67. *Paliurus Colombi*, Hr., Plate L. figs. 18, 19. Fl. Foss. Arct. p. 122, pls. xvii. fig. 2 *d*; xix. 2, 4.

The collection contains a twig, and some very fine entire leaves of this species from Atanekerdluk (Plate L. fig. 18). Fig. 19 is a small leaf, with a rounded base.

Var b. *foliis margine antice denticulatis. Hab.* Kudliset (Plate XLI. fig. 12). The form and nervation agree with the leaf from Atanekerdluk, but the margin presents some small teeth.

68. *Rhamnus Eridani*, Ung. Fl. Foss. Arct. p. 123, pls. xix. figs. 5–7; xlix. 10.

An almost entire leaf, agreeing with that figured in the 'Flora Arctica.'

XXXII. ANACARDIACEÆ.

69. *Rhus bella*, Hr., Plate LVI. figs. 3–5. Foliis compositis, foliolis lanceolatis, utrinque attenuatis, breviter petiolatis integerrimis, lateralibus oppositis; nervo primario distincto, nervis secundariis camptodromis, debilibus. *Hab.* Atanekerdluk.

This is nearly related to *Rhus xanthoxyloides*, Ung. (Syll. Pl. p. 45, pl. xxi. fig. 13), but the leaflets are larger, narrower, and provided with a short petiole. Several specimens present leaflets lying together; but it is not possible to decide whether the leaf has been palmate or pinnate. A fine leaf of *R. xanthoxyloides* from Salzedo is pinnate; it is therefore probable that the nearly related Greenland species is similar. The leaflets gradually taper towards the base, and are entire; the secondary nerves are pretty numerous, delicate, and sometimes obliterated. Pl. xi. fig. 3, *b* of my 'Flora Arctica' perhaps belongs to this species.

70. *Rhus arctica*, Hr., Plate XL. fig. 5 *e*, *e*. Foliolis oblongis, grosse dentatis; nervis secundariis angulo acuto egredientibus, craspedodromis. *Hab.* Atanekerdluk, upon the same stone with *Hemitelites Torelli and Cornus ferox.*

Two leaflets, which I believe belong to a compound leaf (Plate XL. fig. 5 *e*), having unequal sides. They are toothed, and the teeth are large and unequal. The primary nerve is little stronger than the secondary nerves, which spring at acute angles, and reach the teeth. The systematic position of these two species is still doubtful.

XXXIII. Juglandeæ.

71. *Juglans acuminata*, A. Braun, Plates LIV. figs. 5, 6; LV. 1. Fl. Foss. Arct. p. 124, pls. vii. figs. 9; xii. 1 *b*; xlix. 7.

Plate LIV. fig. 5 represents an almost perfect leaf from Copenhagen, which agrees very well with the leaves from Œningen and Hohe Rhonen. (Fl. Tert. Helvet. pls. cxxviii. figs. 3; cxxix. 1.) Fig. 6 is larger, but the base is wanting. Plate LV. fig. 1 is an almost entire leaf; the base is unequal.

72. *Juglans denticulata*, Hr., Plate LVI. figs. 6–9. Foliolis apice attenuatis, denticulatis; nervis secundariis camptodromis, arcubus margine approximatis.

Like *J. bilinica*, but the secondary nerves are nearer the margin, and the teeth are more delicate. Under this species I place several forms, which I take to be leaflets of a compound leaf. They have small teeth, and the arches of the secondary nerves run near the margin. Plate LVI. fig. 7 appears to be a terminal leaflet; it is tapered at the base, and near it are the remains of a lateral leaflet. Fig. 8 has a short petiole; it is lanceolate, and the sides are unequal. Fig. 6 is ovate-lanceolate, broadest at the base, obtuse, and gradually tapered towards the acuminate apex; it is quite entire at the base, but finely toothed at the apex. I suppose it to be a leaflet from the base of the leaf.

Whether fig. 9 *a* agrees with this species is still doubtful, as all of the upper part is wanting. It must be a terminal leaflet.

XXXIV. Pomaceæ.

73. *Sorbus grandifolia*, Hr., Plate LIV. fig. 4. Foliis magnis, grosse duplicato-serratis; nervis secundariis erectis, craspedodromis, inferioribus ramosis.

Apex and base of leaf wanting. It appears to have been oval, and cuneate at the base. The teeth are large, and each has a lateral toothlet. The secondary nerves spring at an acute angle; the lower are opposite, and send out tertiary nerves towards the teeth. The areas are provided with distinct nervules.

XXXV. Amygdaleæ.

74. *Prunus Scottii*, Hr., Plate LV. fig. 5 *a*, *b*, *c*. Fl. Foss. Arct. p. 126, pl. viii. figs. 7, 15 *a*.

Two fragments of leaves with well-preserved teeth, and a third with the base, towards which it tapers. Beside this leaf are some fragments of the same species (fig. 5 *b*), and the impression of a stone (fig. 5 *c*) of 7½ millims. in diameter, which probably belongs to this species. Fl. Arct. pl. viii. fig. 15 *a*.

XXXVI. Leguminosæ.

75. *Leguminosites*, sp., Plate XXXIX. fig. 3 *b*. *Hab.* Kudliset.

Probably a portion of a legume, like the fruit of *Robinia* (Fl. Tert. pl. cxxxii. figs. 35–41), but it is too imperfect for determination.

76. *Carpolithes cocculoides*, Hr., Plate LII. fig. 9, magn. 9 *b*. Obovatus, sessilis, lignosus, monospermus leviter costatus, cicatrice stylari subterminali, excentrico. *Hab.* Atanekerdluk.

A woody fruit, 8 millims. long and 5 broad, with a very short peduncle. The right side is nearly rectilineal, the other strongly arched. The ribs are bent towards the right, and reach the excentric apex. It is much like the fruits of *Menispermum* and *Cocculus*, and belongs, I believe, to the same family. The unequal sides favour the supposition that there were several carpels in the same flower. It is perhaps the fruit of *McClintockia*.

77. *Carpolithes Potentilloides*, Hr., Plate XLIII. fig. 11 *b*, magn. 11 *c*.

Many small round carpels, forming a globose body, like *Potentilla*. Each carpel is 1 millim. long, quite smooth externally, and provided with a short tip.

78. *Carpolithes follicularis*, Hr., Plate L. figs. 14, 15. Membranaceus, oblongo-ovalis, bicarpellaris, carpellis longitudinaliter sulcatis.

Plate L. fig. 15 represents two carpels, which lie so close together as certainly to have formed one oblong-oval fruit, dorsally convex, ventrally rectilineal, and provided with several curved longitudinal furrows. A second specimen (fig. 14) is much larger; the two carpels are membranous, and connected at the base. Perhaps the fruit of an Asclepiad or Apocyn.

79. *Carpolithes sulcatulus*, Hr., Plate LVI. fig. 11, magn. 11 *b*. Subglobosus $4\frac{1}{2}$ millims. longus, medio leviter sulcatus. *Hab.* Atanekerdluk.

A small, nearly globose fruit, somewhat tapered towards the apex, with a very flat, longitudinal furrow in the middle, and on both sides some indistinct stripes.

80. *Carpolithes pusillimus*, Hr., Plate LVI. fig. 12, magn. 12 *b*. Semine globoso, $1\frac{1}{2}$ millim. longo, obsolete carinato. *Hab.* Atanekerdluk.

An exceedingly small globose seed, with a flat furrow and some obsolete stripes.

Animals from Atanekerdluk.

A. *Insecta.*

1. *Cistelites punctulatus*, Hr., Plate LVI. fig. 14; twice magn. 14 *b*; restored, 14 *c*. Thorace brevi, antrorsum angustato, elytris $10\frac{1}{2}$ millims. longis, punctatissimis.

Two elytra are lying together. The best preserved is $10\frac{1}{2}$ millims. long and 4 broad,

and terminates in an acute point. Their suture is rectilineal, the outer margin slightly curved, the surface is densely covered with delicate points, not arranged in a series. Besides the elytra are lying some remains of the thorax. I have a similar well-preserved species from Œningen (*Cistelites spectabilis*, Hr.), fig. 13, twice magn.; the elytra are of the same size, form, and punctation, but the tip is obtuse.

2. *Cercopidium rugulosum*, Hr., Plate XLIV. fig. 9 *b*, magn. 9 *b*, *b*.

This is probably an elytron of a Cercopideous insect (Hemipteron), but the nervation is very different from that of the known fossil species (Hr. die Insectenfauna der Tertiargebilde von Œningen und von Radoboj, iii. p. 93). It is 9 millims. in length and breadth, pretty rough, and strongly tapered at the base. The dorsal line is straight, the ventral line curved, obtusely rounded outwards. Two veins spring from the base, forking in two branches, and united by transverse veins. Small areolæ join them. The whole surface is provided with very small transverse stripes, only visible with a lens. The surface appears finely furrowed.

B. *Mollusca.*

3. *Cyclas*, sp., Plate LII. fig. 10, magn. 10 *b*.

Dr. Charles Mayer has examined this species, and communicated to me the following observations:—This unfortunately incomplete shell must very probably be referred to the genus *Cyclas*. The size, the round and convex shape, the thin granulated shell and concentric striæ are those of existing *Cyclas*. This shell does not agree so well with the nearly related genus *Pisidium*, which is everywhere unequilateral, and almost tri- or quadrangular. Of the second section of the genus *Cyclas* (including the irregularly striated species) the section of *Cyclas rivularis* alone can be taken into consideration. It is of the same size, is of a convex shape, and has distinct transverse striæ. The condition of the shell does not, however, allow of its identification.

Explanation of the Plates.

PLATE XXXIX.

Fig. 1–3, *Aspidium Meyeri*, Hr. 1: *a a*, magn., the sori with the indusia; *f f*, sori with the sporangia; *b b*, *d d*, *h h*, the pinnules magn. Fig. 3 *b*, *Leguminosites*, sp. Figs. 4, 5, *Aspidium Heerii*, Ett. Fig. 4 *b*, *Salix Raeana*? Fig. 6 *a*, *Aspidium ursinum*, Hr.; *b*, *Platanus*. Fig. 7, *Dryandra acutiloba*, Brgn., sp. Fig. 7 *b*, *Diospyros*?

PLATE XL.

Figs. 1–5 *a*, *Hemitelites Torelli*, Hr., 4 magn. Figs. 5 *c*, *d*, 7, *Cornus ferox*, Ung. Fig. 5 *b*, *Sequoia Langsdorfii*, Br., sp. Fig. 5 *e*, *Rhus arctica*, Hr. Fig. 6, *Woodwardites arcticus*, Hr.

PLATE XLI.

Figs. 1–9, *Sequoia Couttsiæ*: 1, biennial branch; 2, 3, 4, young shoots with spreading leaves; 5, young shoot with adnate leaves; 7, cone; 8, scales of cone; 9, *Amentum masculinum*. Figs. 10, 11, *Widdringtonia helvetica*, Hr., 10 *b*, *c* magn. Fig. 12, *Paliurus Colombi*, var. Fig. 13, *Liquidambar europæum*, A. Braun. Fig. 14, *Platanus*.

PLATE XLII.

Fig. 1, *Sequoia Couttsiæ*, Hr.: *a*, an old twig; *b*, *c*, young twigs with adhering leaves; *d*, scales of a cone. Figs. 2–4 *a*, *Phragmites Œningensis*, A. Braun; 2 *a*, a culm; *b*, leaf; *d*, *e*, ferns; 3, a small culm. Fig. 4 *a*, a portion of the rhizome. Fig. 4 *b*, *Sparganium*. Fig. 5, fruits of *Sparganium Stygium*, Hr.; 5 *b*, magn. Figs. 6, 7, 8, *Aralia Browniana*, Hr.

PLATE XLIII.

Figs. 1–3, *Sequoia Langsdorfii*, Brongn.: 1, cone, longitudinal vertical section; 2, a transverse section of cone; 2 *b*, twig; *c*, branch; *d*, *Osmunda Heerii*, Gaud.; fig. 3, fragment of a scale in a nodule. Figs. 4, 5, *Taxodium distichum miocenum*; 4 *b*, amber. Figs. 6, *Pinus polaris*; 7, a scale of a Pine. Figs. 8, 9, *Phragmites Œningensis*; 8, portion of a culm; 9, roots. Fig. 10, *Caulinites costatus*, Hr. Fig. 11, *Salix Raeana*, Hr.; 11 *b*, *Carpolithes Potentilloides*; 11 *c*, magn. Figs. 12, 13, *Salix varians*, sp.?; 13 *b*, twig; 12 *c*, *Nyssa arctica*, Hr. Fig. 14, *Populus arctica*, Hr., young leaf. Fig. 15 *a*, *Populus Zaddachi*, Hr.; 15 *b*, *Pterospermites spectabilis*, Hr. Fig. 16, *Equisetum boreale*, Hr.

PLATE XLIV.

Fig. 1 *Salisburea adiantoides*, Ung. Figs. 2–4, *Sequoia Langsdorfii*, A. Brongn.; 2, 3, young cone; 4, male catkin; 3 *b*, seed. Fig. 5 *a*, *c*, *Pinus hyperborea*; 5 *b*, *Magnolia Inglefieldi*. Fig. 6, *Populus Zaddachi*, Hr. Figs. 7, 8, 9 *a*, *Populus Richardsoni*, Hr.; 9 *b*, *Cercopidium rugulosum*, Hr.; 9 *b*, *b*, magn. Fig. 10, *Quercus Laharpii*, Gaud. Fig. 11 *a*, *Corylus McQuarrii*; 11 *b*, *Ilex macrophylla*, Hr.; 11 *b*, *b* magn; 11 *c*, *Carpinus*.

PLATE XLV.

Figs. 1–3, *Castanea Ungeri*, Hr. Fig. 1 *a*, leaf; 1 *b*, male flowers; 1 *b*, *b* magn.; 2, cup; 2 *b*, cup with fruit; 3, leaf. Fig. 4, *Quercus Grönlandica*, Hr.; 4 *b*, teeth of the leaf; 4 *c*, acorn. Fig. 5, *Planera Ungeri*; 5 *c*, young leaf; 5 *b*, *Hedera McClurii*. Fig. 6 *a*, *Smilax grandifolia*, Ung.; 6 *b*, *Corylus McQuarrii*, Forbes, sp. Fig. 7, *Smilax grandifolia*, restored leaf.

PLATE XLVI.

Fig. 1 *a*, *Sequoia Langsdorfii.* 1 *b*, *Viburnum Whymperi*, Hr. Fig. 2, *Quercus Olafseni*, Hr. Fig. 3, *Quercus Lyellii*, Hr. Fig. 4, *Quercus Steenstrupiana*, Hr. Fig. 5, *Quercus platania*, Hr. Figs. 6, 7 *a*, *Planera Ungeri*, Ett. 7 *b*, *Sequoia Langsdorfii*, Br. Fig. 8, *Castanea Ungeri*, Hr., young leaf. Fig. 9, *Fagus*, fruit.

PLATE XLVII.

Figs. 1–3, *Platanus Guillelmæ*, Gœp. Ujararsusuk.

PLATE XLVIII.

Figs. 1–4, *Platanus Guillelmæ*, Gœp. Fig. 3 *b*, a fern. Fig. 4 *d*, *e*, *Sequoia Couttsiæ*, Hr. Figs. 1, 2 from Ujararsusuk. Figs. 3, 4 from Kudliset.

PLATE XLIX.

Fig. 1, *Quercus Olafseni*, var. Figs. 2, 3, 4 *a*, *Quercus Laharpii*, Gaud. Fig. 4 *b*, *c*, *d*, *Platanus Guillelmæ*, Gœp.; *b*, leaf; *c*, bark; *d*, branch; 4 *e*, *Aralia Browniana*, Hr. Fig. 5, *Corylus insignis*, Hr. Fig. 6 *a*, *Cornus ferox*, Ung.; *b*, *Platanus*, bark.

PLATE L.

Figs. 1, 2, *Sassafras Ferretianum*; 2, the leaf restored. Figs. 3, 4, *Cornus hyperborea*, Hr. Figs. 5–7, *Nyssa arctica*, Hr.; 6 *b*, magn. Figs. 8–11, *Nyssa ornithobroma*, Ung., from Naumburg an der Bober (Silesia). Fig. 12, *McClintockia trinervis*, Hr. Fig. 13, *Diospyros*, calyx; 13 *b*, magn. Figs. 14, 15, *Carpolithes follicularis.* Fig. 16, *Menyanthes arctica*, Hr.; 16 *b*, magn. Fig. 17, *Ilex longifolia.* Figs. 18, 19, *Paliurus Colombi.* Fig. 20, *Zizyphus hyperboreus.*

PLATE LI.

Fig. 1, *Magnolia glauca*, L., fruit. Figs. 2–7, *Magnolia Inglefieldi*, Hr.; 2, 3, cones from Ujararsusuk; 3 *b*, twig with a bud; 3 *b*, a carpel from Atanekerdluk; 4–7, leaves. Fig. 4 from Kudliset.

PLATE LII.

Figs. 1–3; *McClintockia Lyallii*, Hr.; 2 *b*, fruit; 2 *c*, *Salix.* Figs. 4–7, *McClintockia dentata*, Hr. Fig. 8 *a*, *McClintockia trinervis*, Hr.; 8 *b*, *Populus arctica*, Hr.; 8 *c*, *Hedera McClurii*, Hr. Fig. 9, *Carpolithes cocculoides*, Hr.; 9 *b*, magn. Fig. 10, *Cyclas*; 10 *b*, magn.

PLATE LIII.

Figs. 1–4 *a*, *Pterospermites spectabilis*; 4 *b*, *Populus arctica*, Hr. Fig. 5, *Cornus ferox*, Ung.

PLATE LIV.

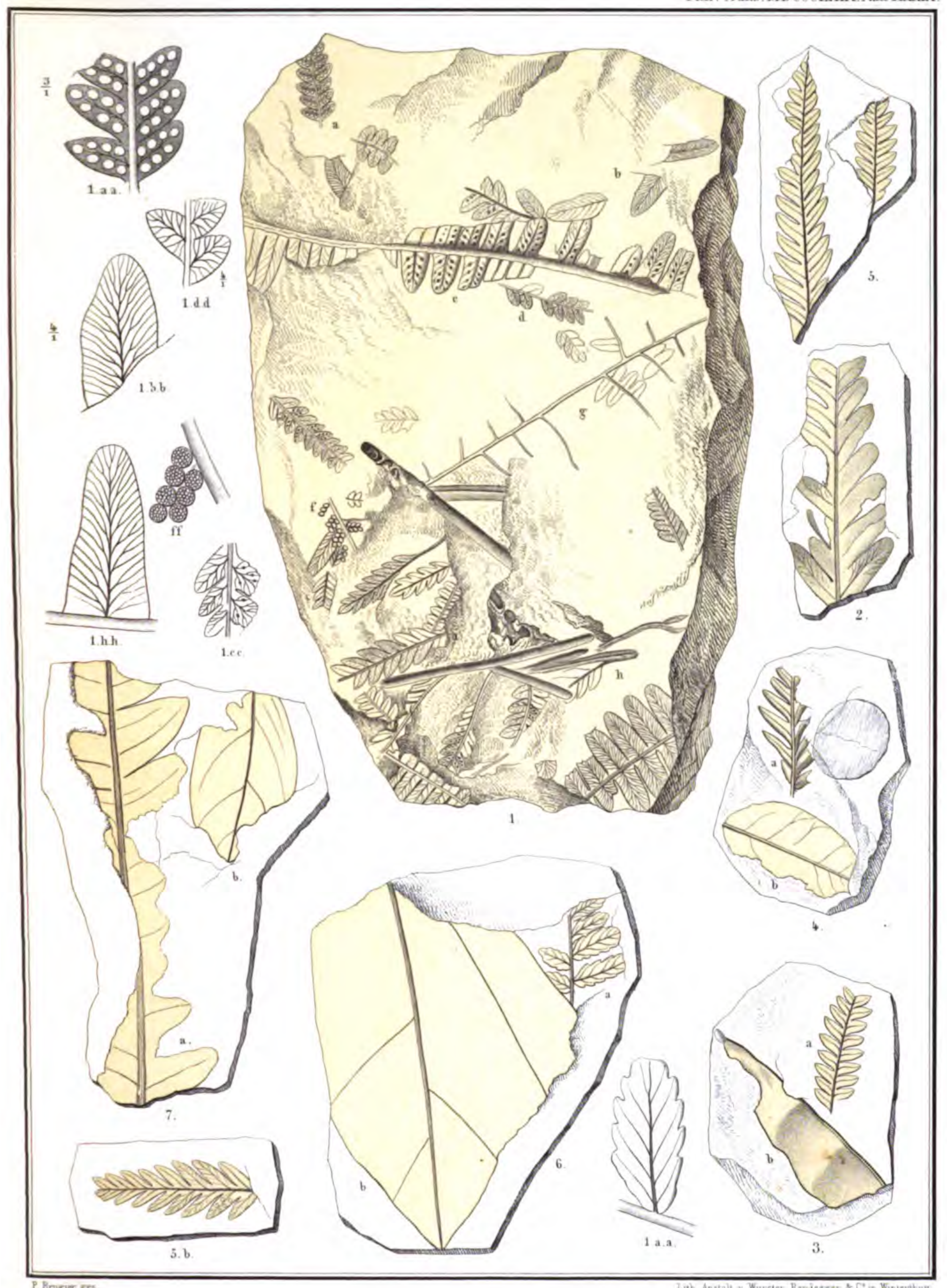
Fig. 1, *Vitis arctica*, Hr. Fig. 2, *Ficus*? *Grönlandica*, Hr. Fig. 3, *Pterospermites alternans*, Hr. Fig. 4, *Sorbus grandifolia*, Hr. Figs. 5, 6, *Juglans acuminata*, A. Braun.

PLATE LV.

Fig. 1, *Juglans acuminata*, A. Braun. Fig. 2, *Hemitelites Torelli*, Hr. Fig. 3 *a*, *Sequoia Langsdorfii*; 3 *b*, *Populus Richardsoni*, Hr.; 3 *c*, *Quercus platania*, Hr. Fig. 4, branch of *Populus*. Fig. 5 *a*, *b*, *Prunus Scottii*, Hr., leaves; *c*, stone; 5 *d*, *Vitis*, seed; 6, magn. Fig. 7, *Taxites Olriki*, Hr. Fig. 8, *Diospyros brachysepala*, A. Braun. Figs. 9, 10, *Poacites Mengeanus*, Hr.; 10 *c*, magn. Fig. 11, *Cyperites microcarpus*, Hr.; 12 magn.

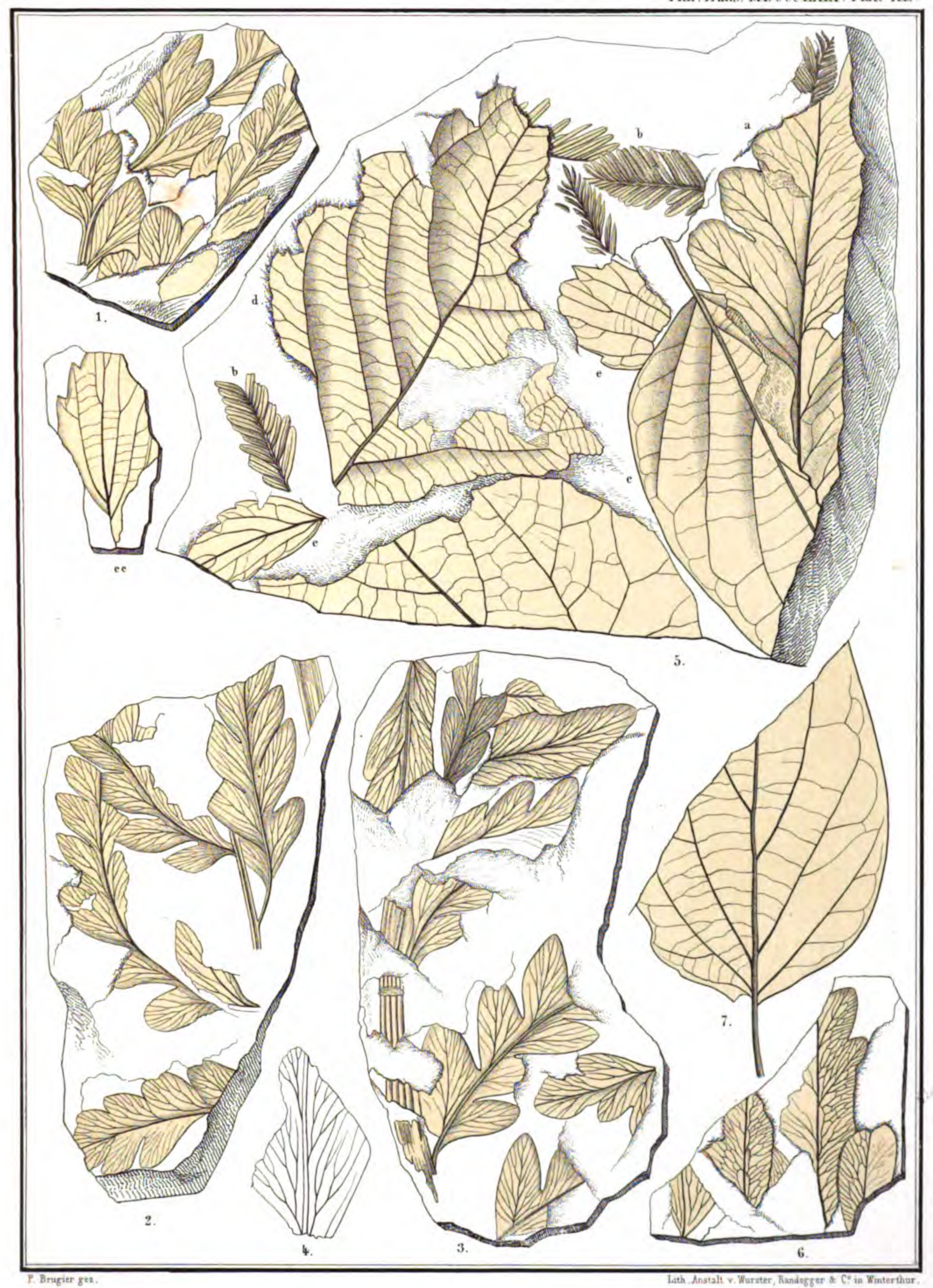
PLATE LVI.

Fig. 1, *Ilex longifolia*, Hr. Fig. 2, *Ilex macrophylla*, Hr. Figs. 3–5, *Rhus bella*, Hr. Figs. 6–9, *Juglans denticulata*, Hr.; 9 *c*, *Pinus hyperborea*, Hr. Fig. 10, *Euonymus amissus*, Hr.; 10 *b*, magn. Fig. 11, *Carpolithes sulcatulus*, Hr.; 11 *b*, magn. Fig. 12, *Carpolithes pusillimus*, Hr.; 12 *b*, magn. Fig. 13, *Cistelites spectabilis*, Hr., from Œningen, magn. Fig. 14, *Cistelites punctulatus*, Hr., from Atanekerdluk; 14 *b*, magn.; 14 *c*, restored.



P. Brugier gez. Lith. Anstalt v. Wurster, Randegger & Cº in Winterthur

Fig. 1_3. Aspidium Meyeri. 4.5. Aspidium Heerii Ettingsh. 6.a. Aspidium ursinum 7. Dryandra acutiloba.



F. Brugier gez.

Lith. Anstalt v. Wurster, Randegger & Cie in Winterthur.

Fig. 1. 5a. Hemitelites Torelli 6. Woodwardites arcticus 7. 5.c.d. Cornus ferox. 5.b. Sequoia Langsdorfii. 5.e. Rhus arctica.



P. Brugier gez.

Lith. Anstalt v. Wurster, Randegger & Cie in Winterthur.

Fig. 1–9. Sequoia Couttsiae. 10. 11. Widdringtonia helvetica. 12. Paliurus Colombi. 13. Liquidambar europaeum.

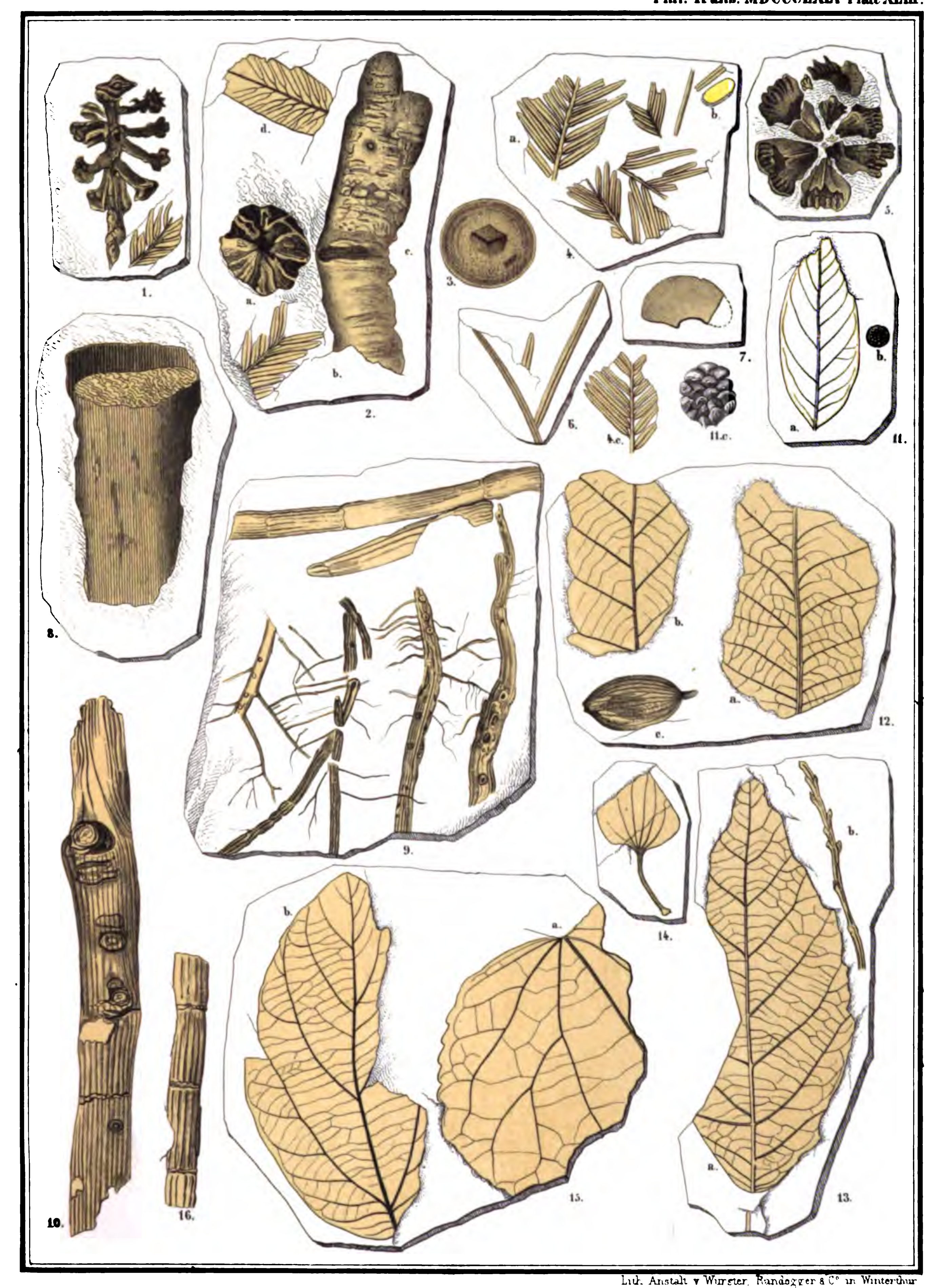


P. Brugier gez. Lith. Anstalt v. Wurster Randegger & Co in Winterthur.

Fig. 1-9. Sequoia Couttsiae. 10. 11. Widdringtonia helvetica. 12. Paliurus Colombi. 13. Liquidambar europaeum.

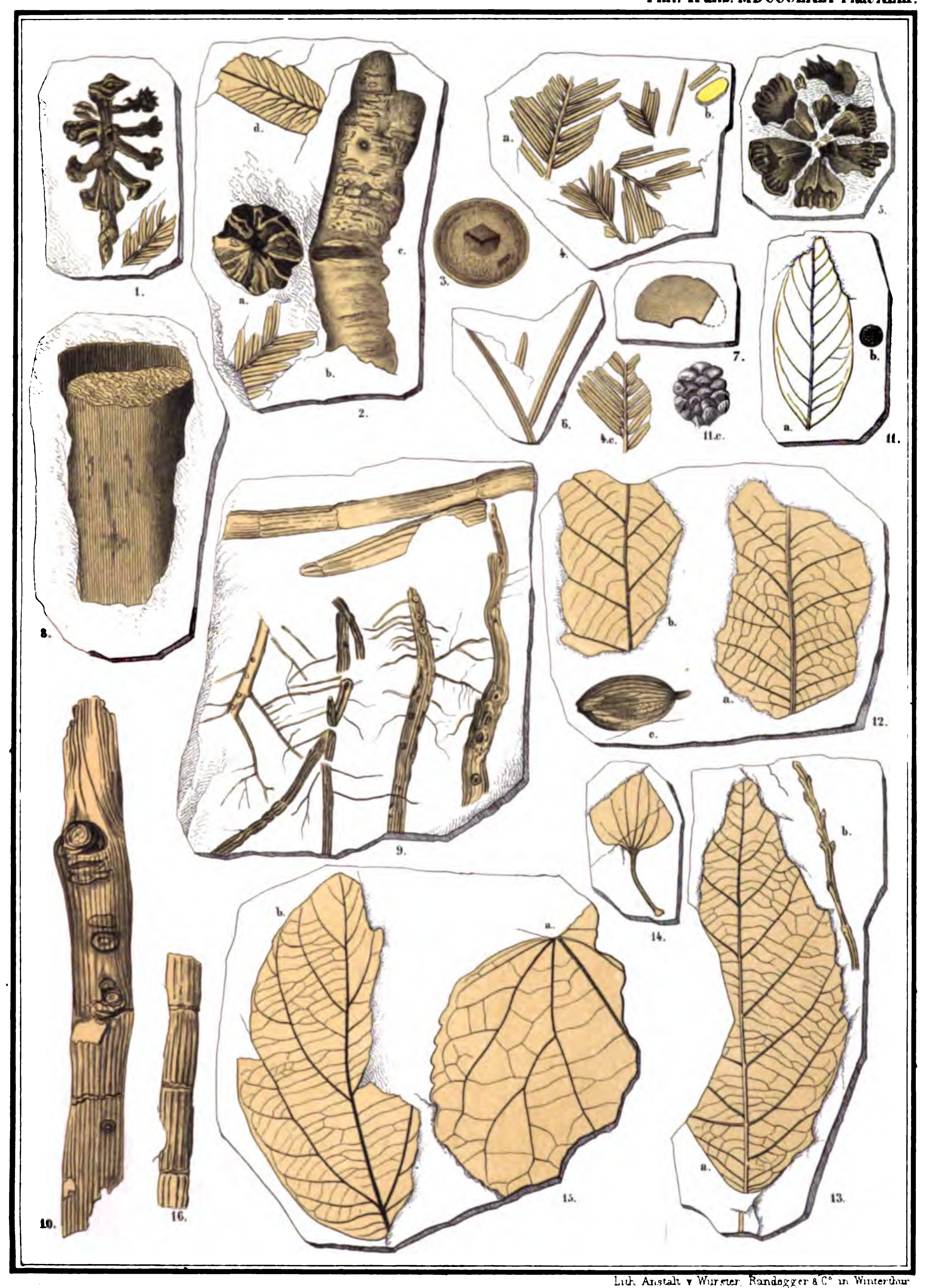


Fig. 1. Sequoia Couttsiae. 2. 3. 4 a. Phragmites oeningensis. 4 b. 5. Sparganium Stygium. 6-8. Aralia Browniana.



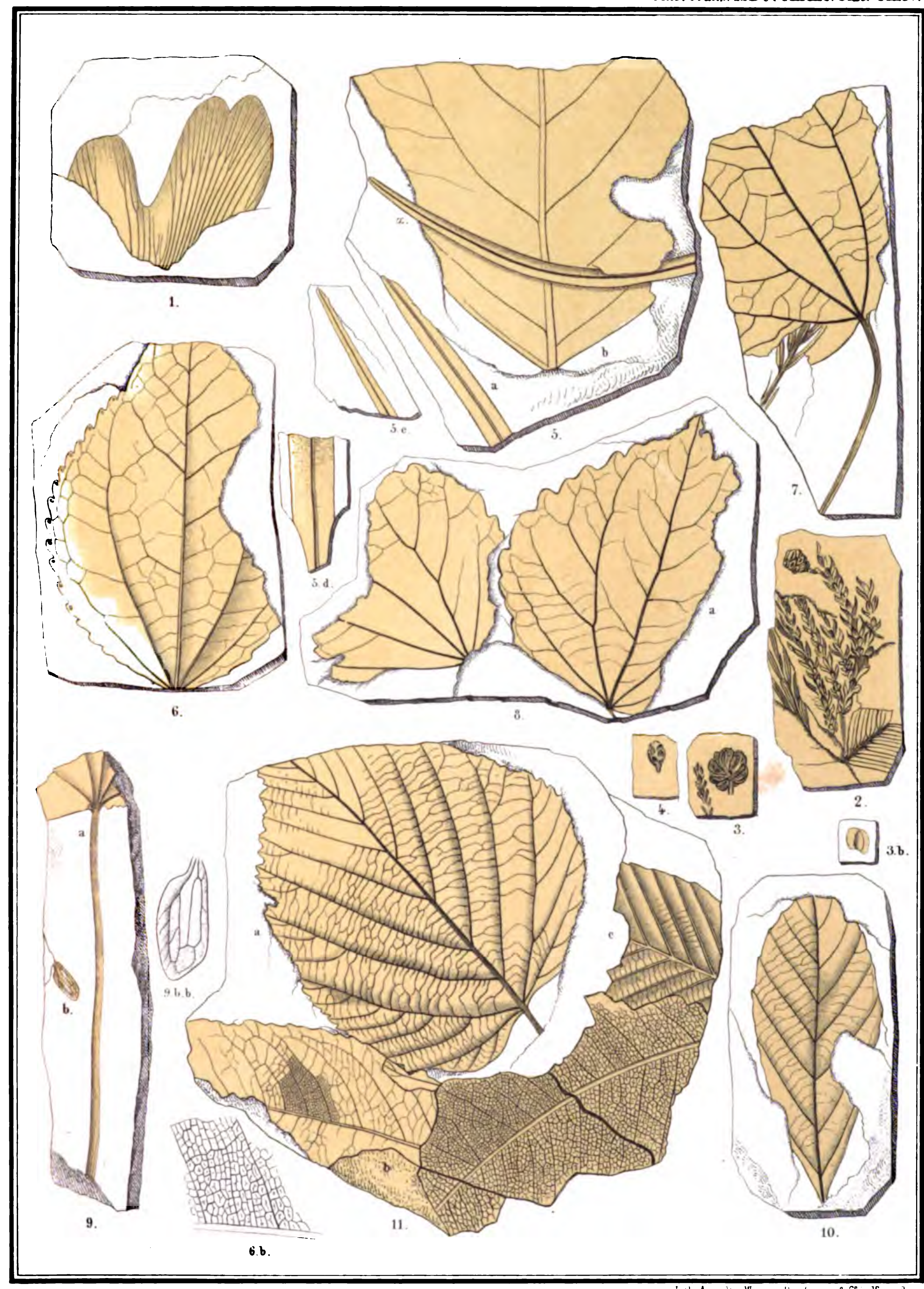
Lith. Anstalt v Wurster, Randegger & C° in Winterthur

Fig. 1_3. Sequoia Langsdorfii. 2. d. Osmunda Heerii Gaud 4_5. Taxodium distichum miocenum. 6. Pinus polaris 8_9. Phragmites oeningensis. 10. Caulinites costatus. 11.a. Salix Raeana 11. b. Carpolithes Potentilloides 12_13. Salix varians. 12. c. Nyssa arctica. 14. Populus arctica. 15.P. Zaddachi. 15. b. Pterospermites spectabilis. 16. Equisetum boreale.



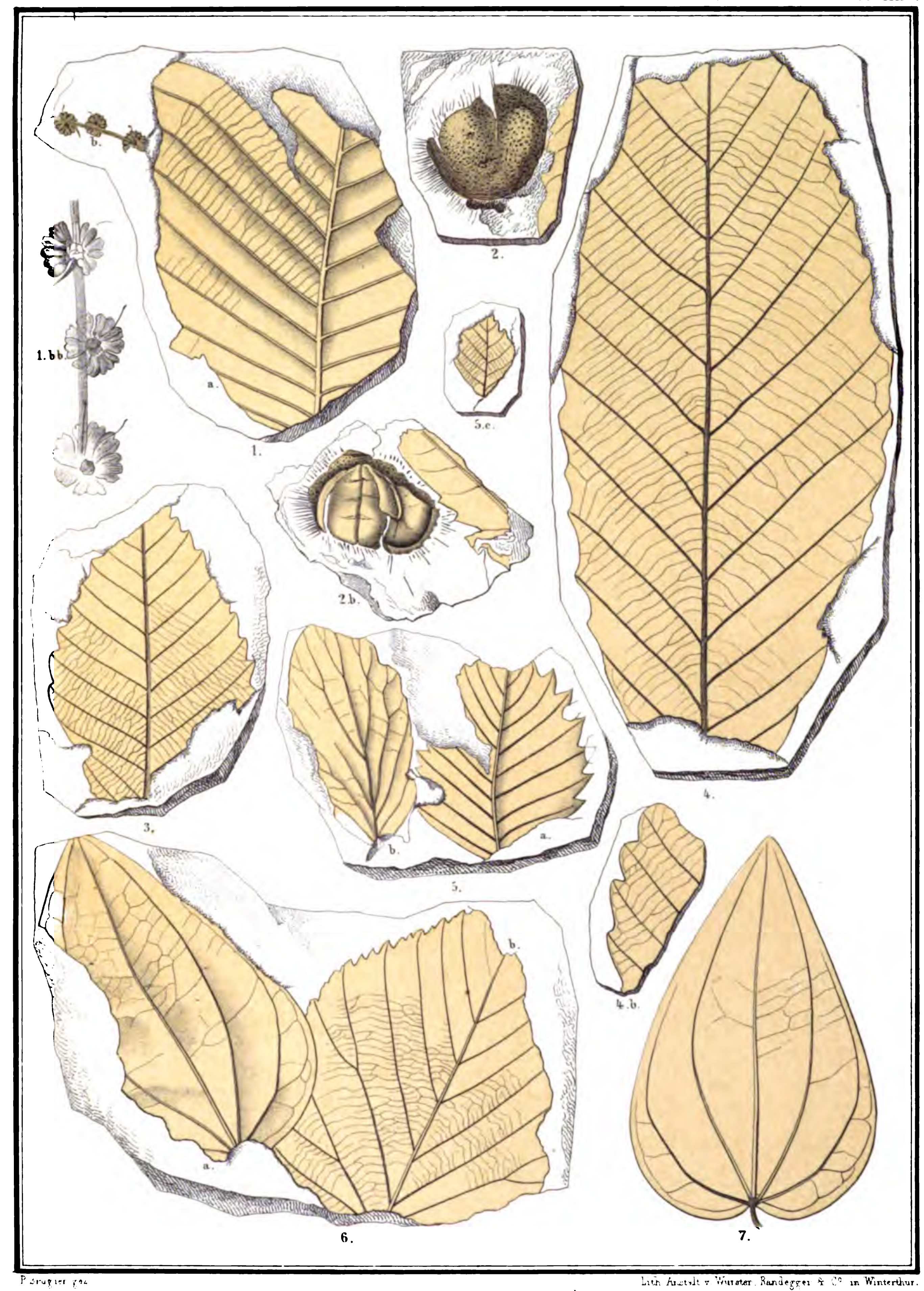
Lith. Anstalt v Wurster, Randegger & C° in Winterthur

Fig. 1_3. Sequoia Langsdorfii. 2.d. Osmunda Heerii Gaud 4_5. Taxodium distichum miocenum. 6. Pinus polaris 8_9. Phragmites oeningensis. 10. Caulinites costatus. 11.a. Salix Raeana 11.b. Carpolithes Potentilloides 12_13. Salix varians. 12.c. Nyssa arctica. 14. Populus arctica. 15. P. Zaddachi. 15.b. Pterospermites spectabilis. 16. Equisetum boreale.



Lith. Anstalt v. Wurster, Randegger & Cie in Winterthur.

Fig. 1. Salisburea adiantoides Ung. 2. 3. 4. Sequoia Langsdorfii. 5. a. Pinus hyperborea. 6. Populus Zaddachi. 7. 8. 9. a. Populus Richardsoni. 10. Quercus Laharpii. 11 a. Corylus M'Quarrii. 11. b. Ilex macrophylla. 11 c. Carpinus 9. b. Cercopidium rugulosum.



P. Sruger del. Lith. Anstalt v. Wurster, Randegger & Co. in Winterthur.

Fig. 1. 2. 3. Castanea Ungeri. 4. Quercus grönlandica. 5. a. c. Planera Ungeri. 5. b. Hedera M'Clurii. 6. a. 7. Smilax grandifolia.
6. b. Corylus M'Quarrii.

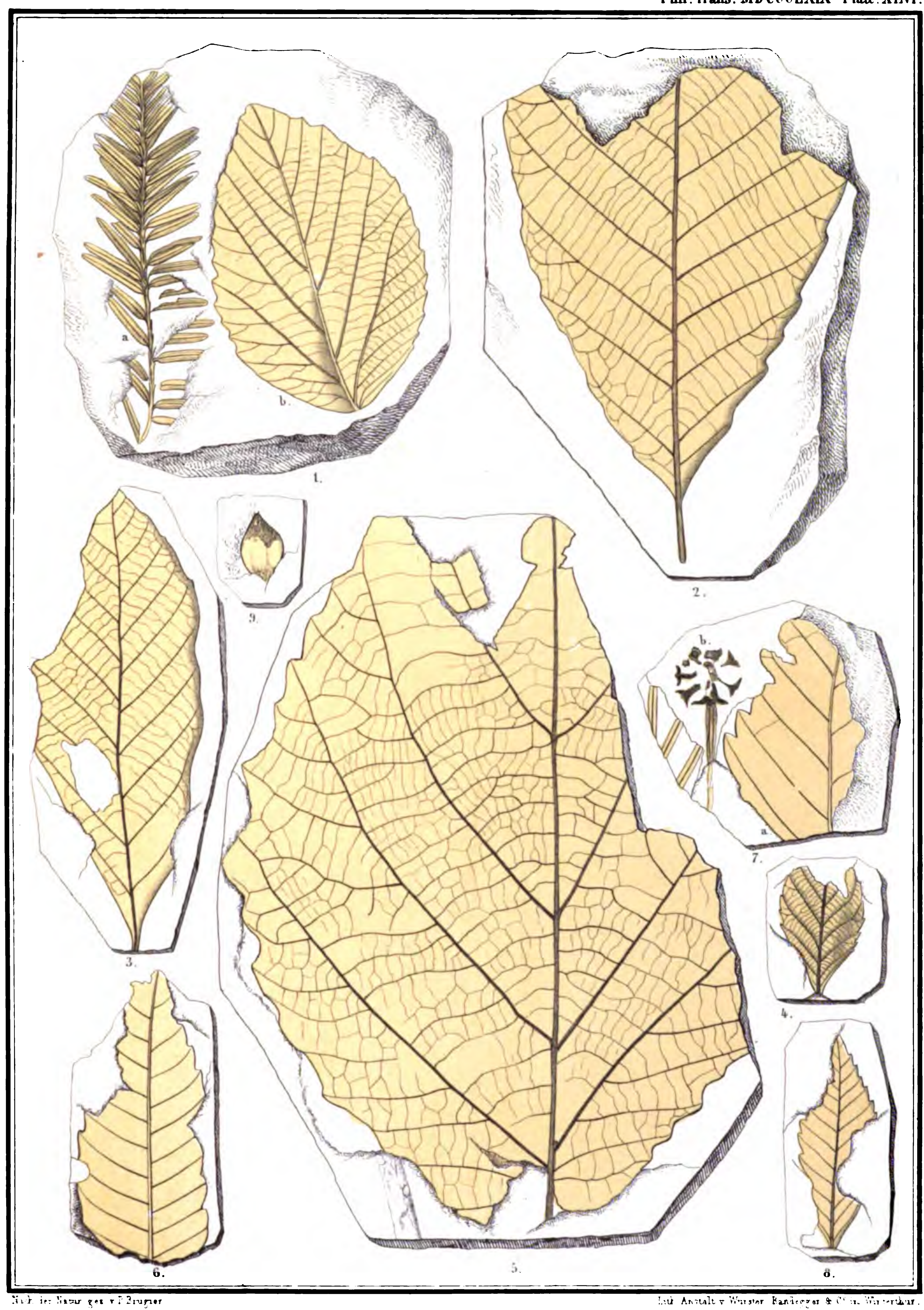
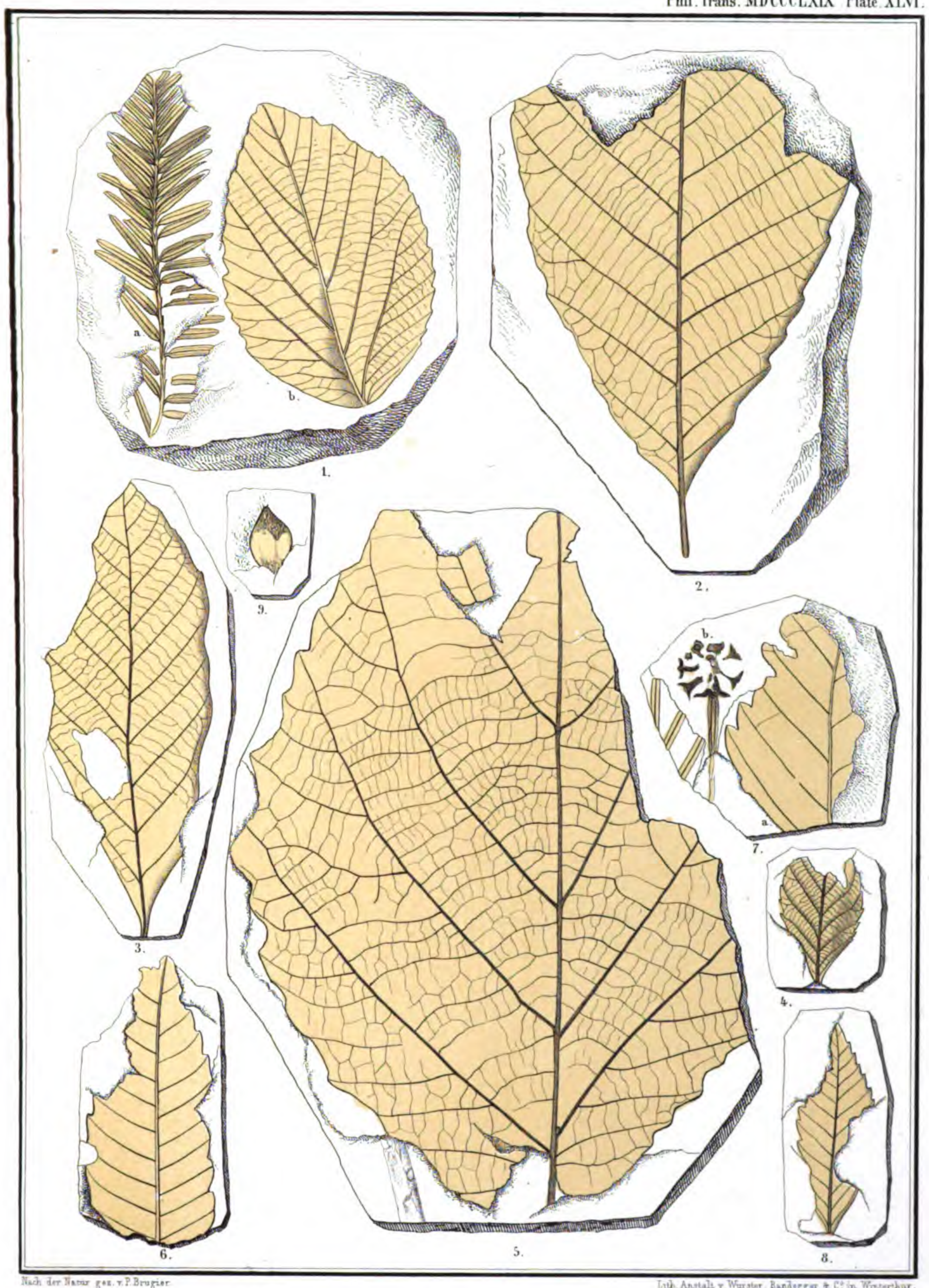


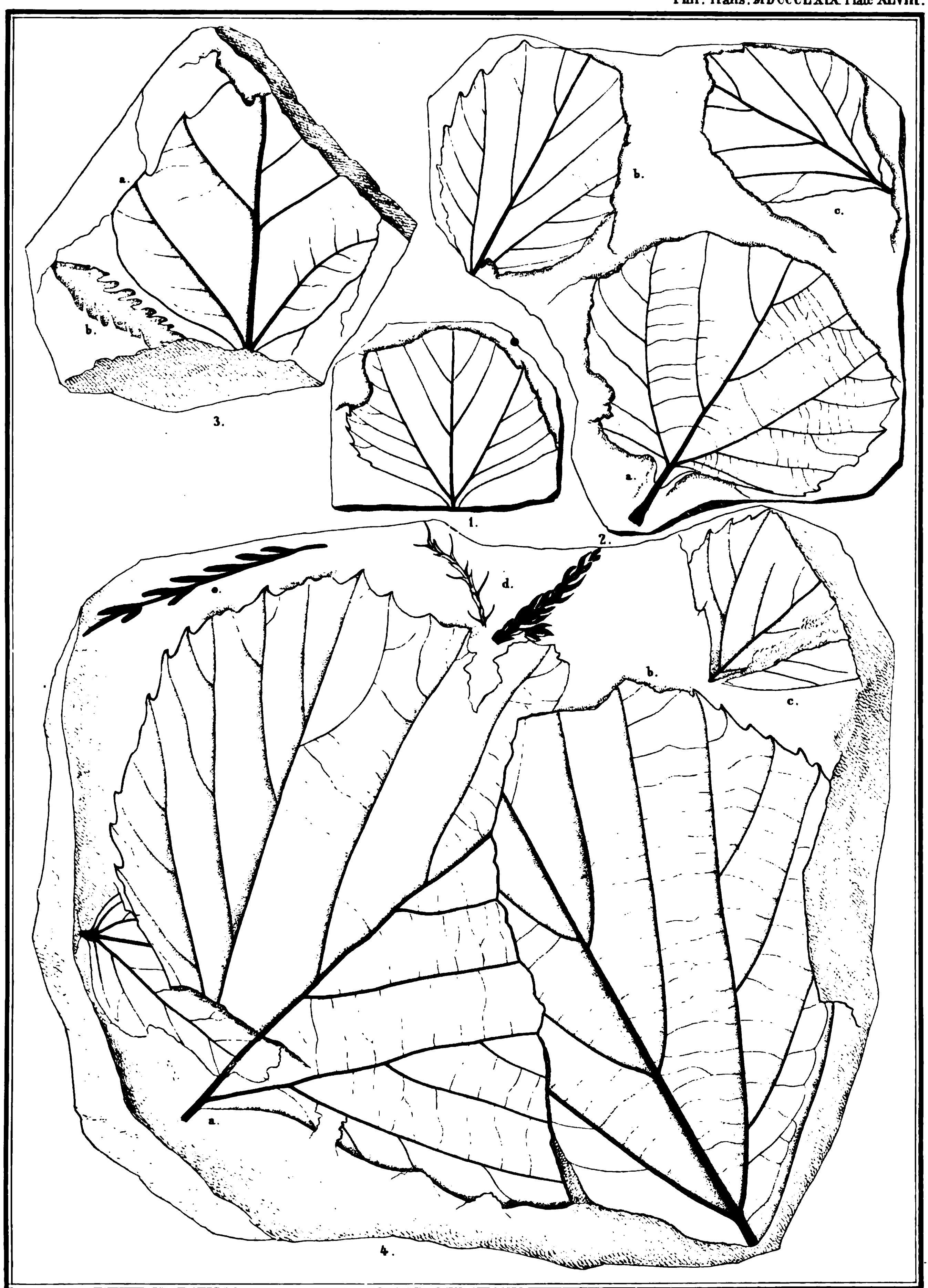
Fig. 1.a. 7.b. Sequoia Langsdorfii. 1.b. Viburnum Whymperi. 2. Quercus Olafseni. 3. Quercus Lyellii. 4. Quercus Steenstrupiana.
5. Quercus platania. 6. 7.a. Planera Ungeri. 8. Castanea Ungeri.



Nach der Natur gez. v. P. Brugier.

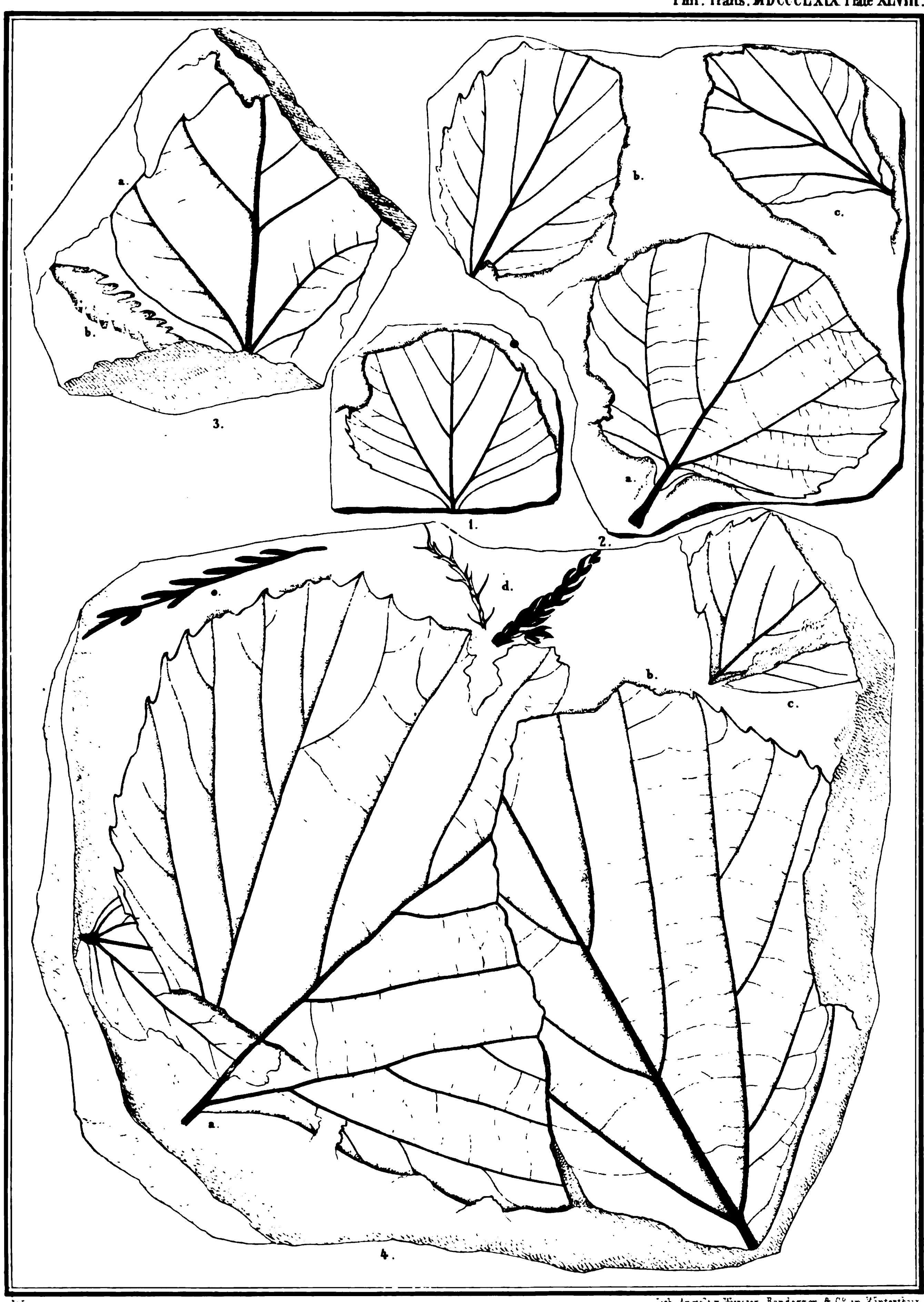
Lith. Anstalt v. Wurster, Randegger & Cº in Winterthur.

Fig. 1. a. 7. b. Sequoia Langsdorfii. 1. b. Viburnum Whymperi. 2. Quercus Olafseni. 3. Quercus Lyellii. 4. Quercus Steenstrupiana. 5. Quercus platania. 6. 7. a. Planera Ungeri. 8. Castanea Ungeri.



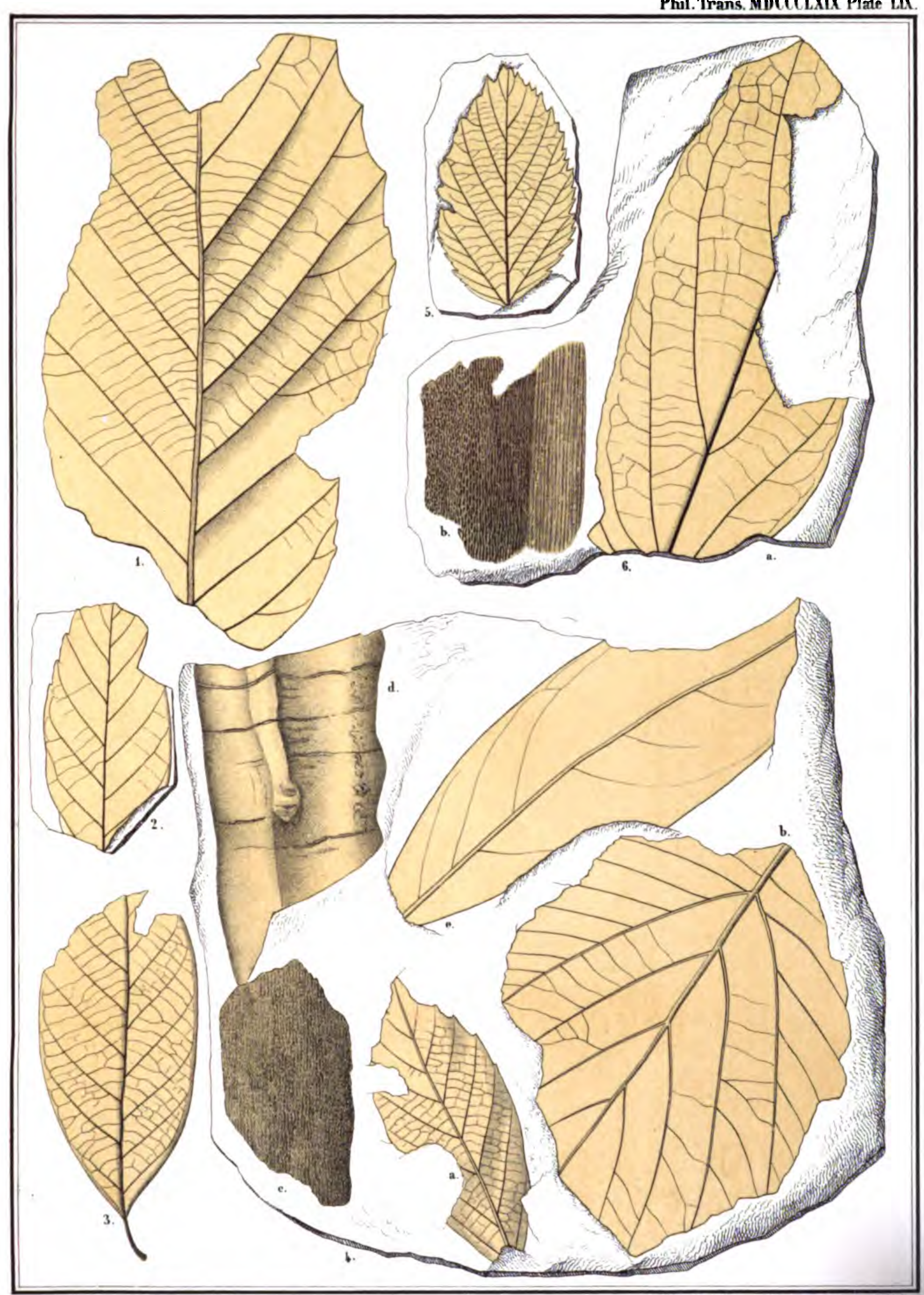
P. Brazier gez.   Lith. Anstalt v. Wurster, Randegger & C° in Winterthur.

Platanus Guillelmae.



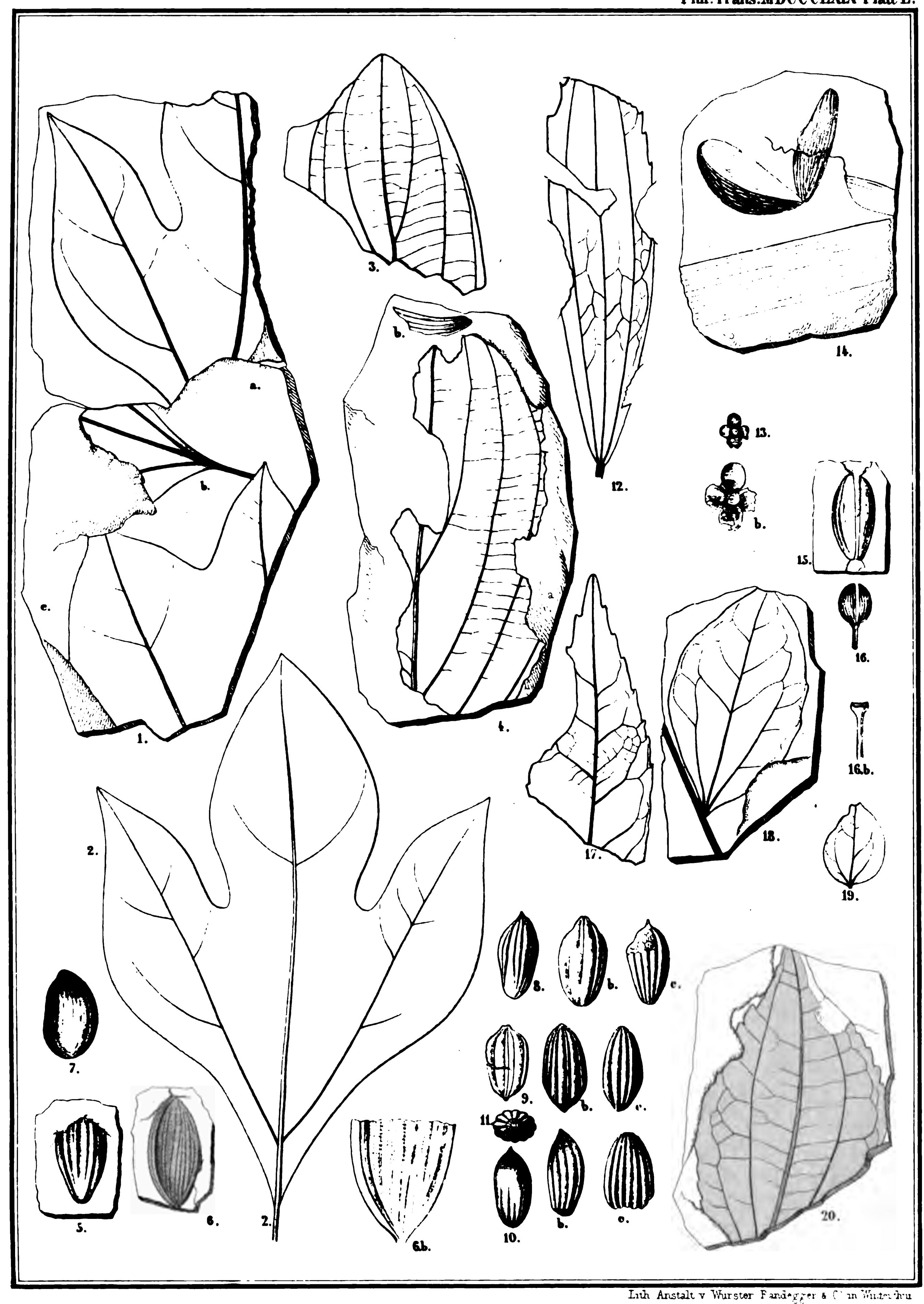
Lith. Anstalt v Wurster Randegger & C° in Winterthur

Platanus Guillelmae.



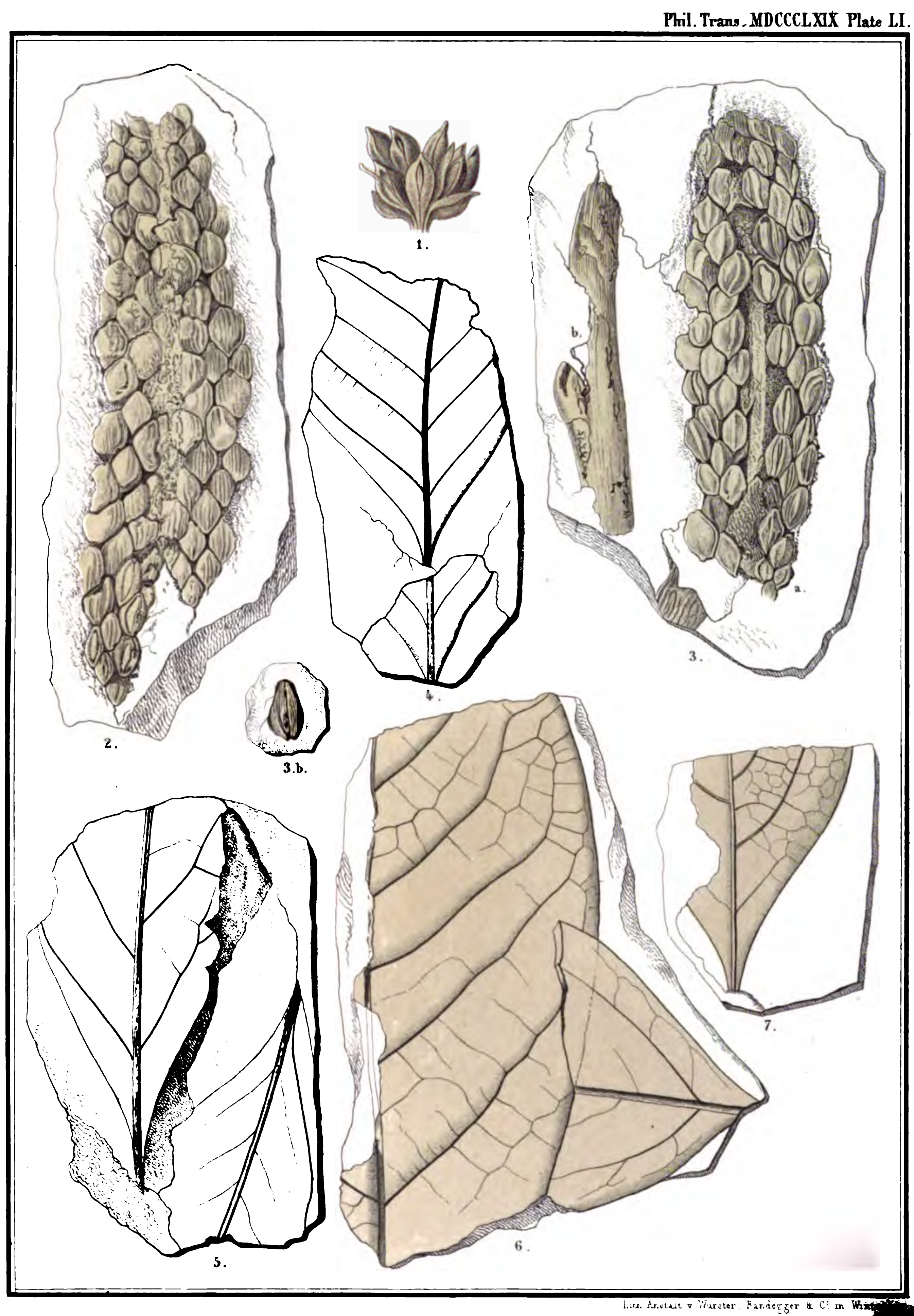
Lith. Anstalt v. Wurster, Randegger & C° in Winterthur

Fig. 1. Quercus Olafseni var. 2. 4.a. Quercus Laharpii. 4. b.c.d. u. 6.b. Platanus Guillelmae. 4.e. Aralia Browniana. 5. Corylus insignis. 6. Cornus ferox.



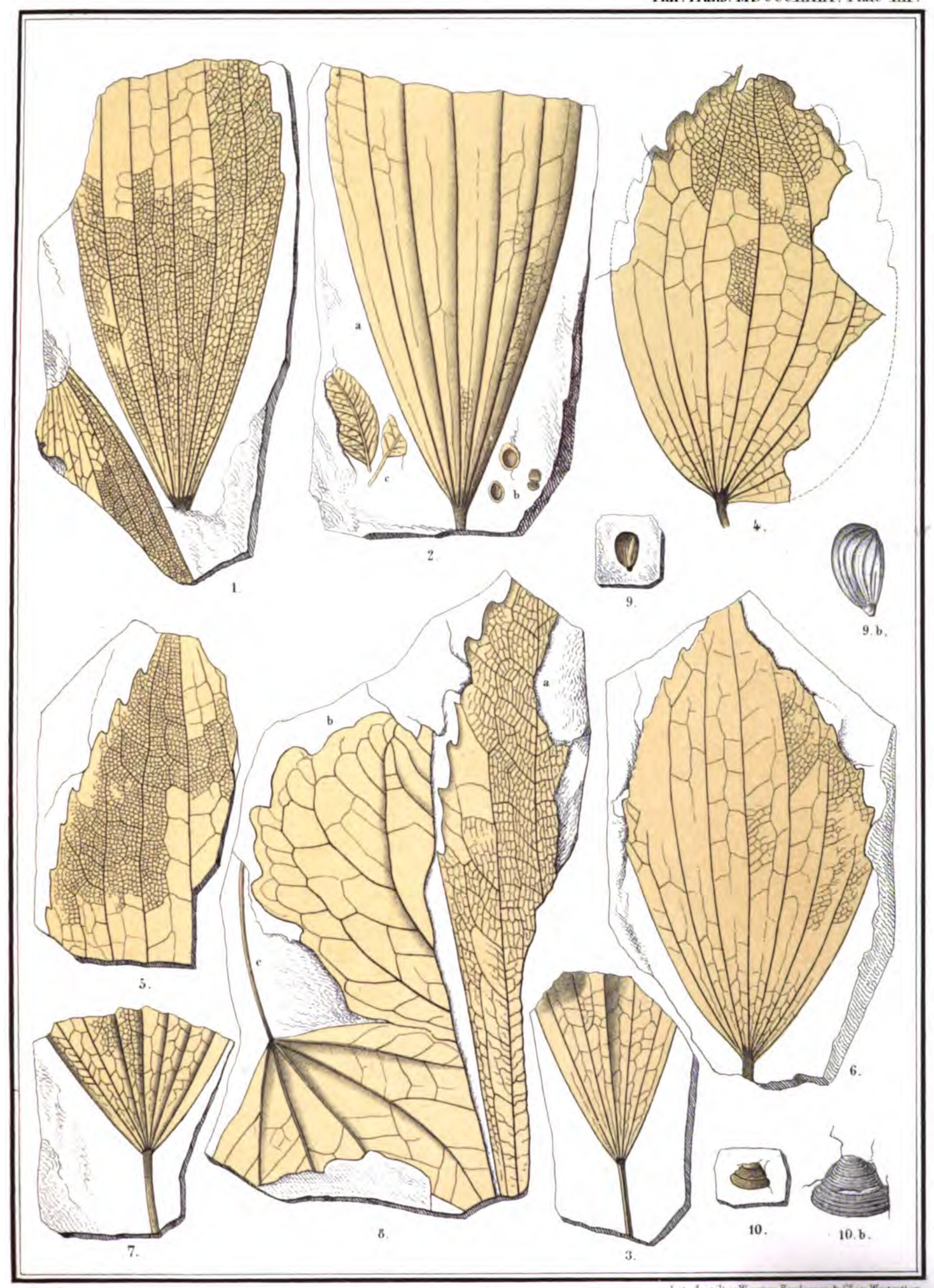
Lith. Anstalt v. Wurster Randegger & C. in Winterthur

Fig. 1. 2. Sassafras Ferretianum. 3. 4. Cornus hyperborea. 5. 7. Nyssa arctica. 8.–11. Nyssa ornithobroma. 12. M'Clintockia trinervis. 16. Menyanthes arctica. 18. 19. Paliurus Colombi. 17. Ilex longifolia. 13. Diospyros. 14. 15. Carpolithes follicularis. 20. Zizyphus hyperboreus.



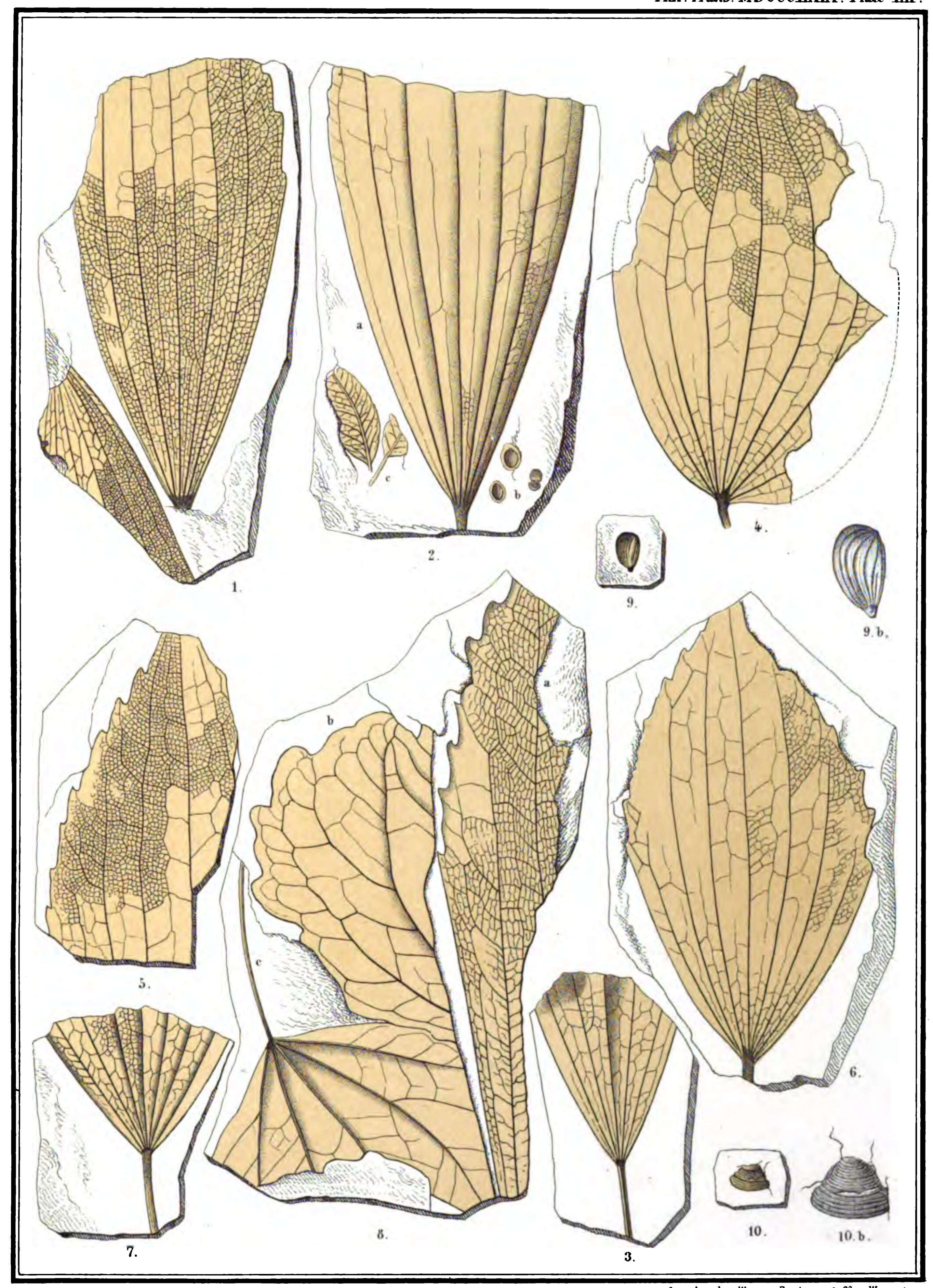
Lith. Anstalt v. Wurster, Randegger & Cie in Winterthur.

1. Magnolia glauca. L. 2 _ 7. Magnolia Inglefieldi.



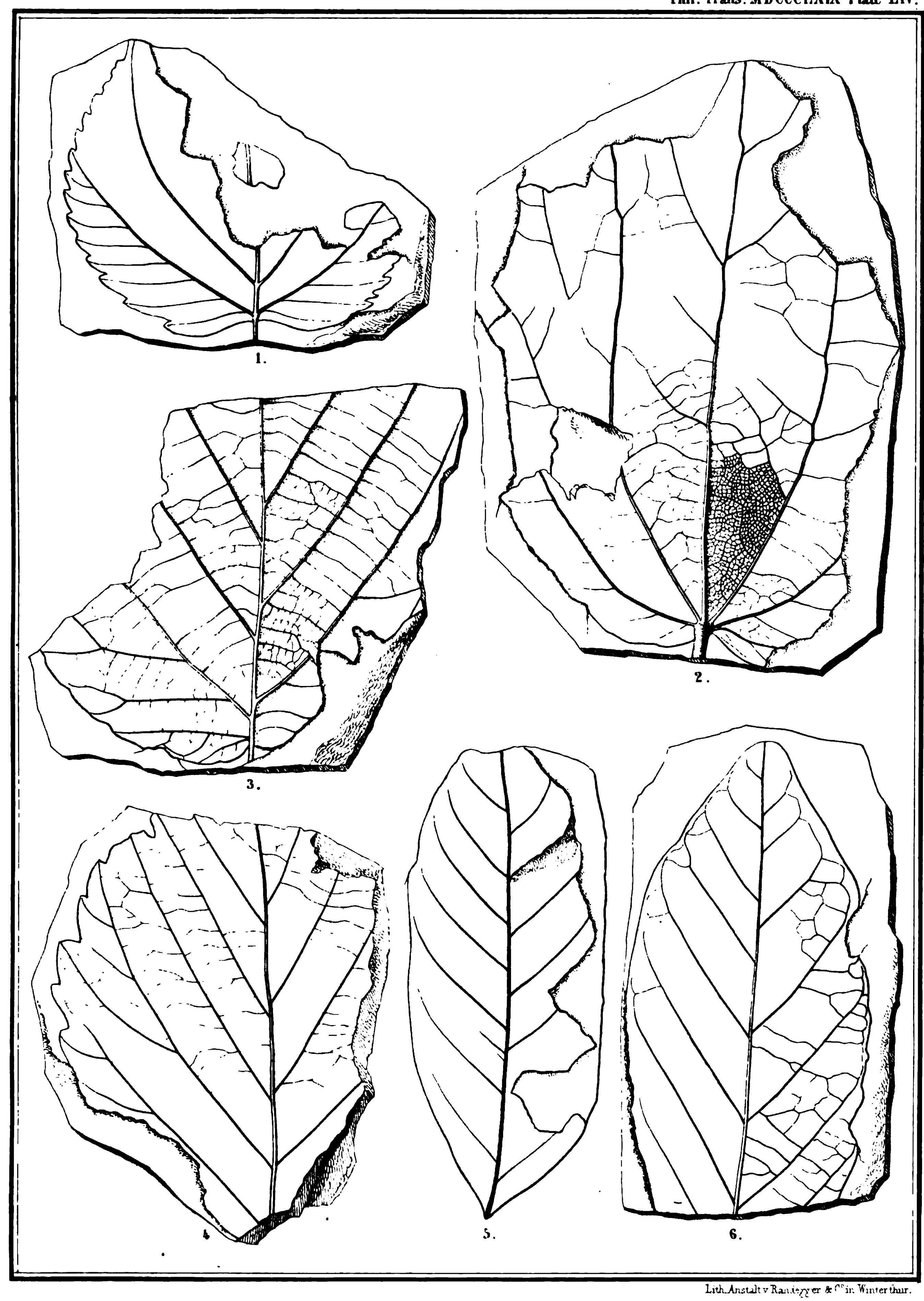
Lith. Anstalt v Wurster, Randegger & Cie in Winterthur

Fig. 1 _ 3. M'Clintockia Lyallii. 4 _ 7. M'Clintockia dentata. 8 a. M'Clintockia trinervis. 8. b. Populus arctica. 8. c. Hedera M'Clurii. 9. Carpolithes cocculoides. 10 Cyclas.



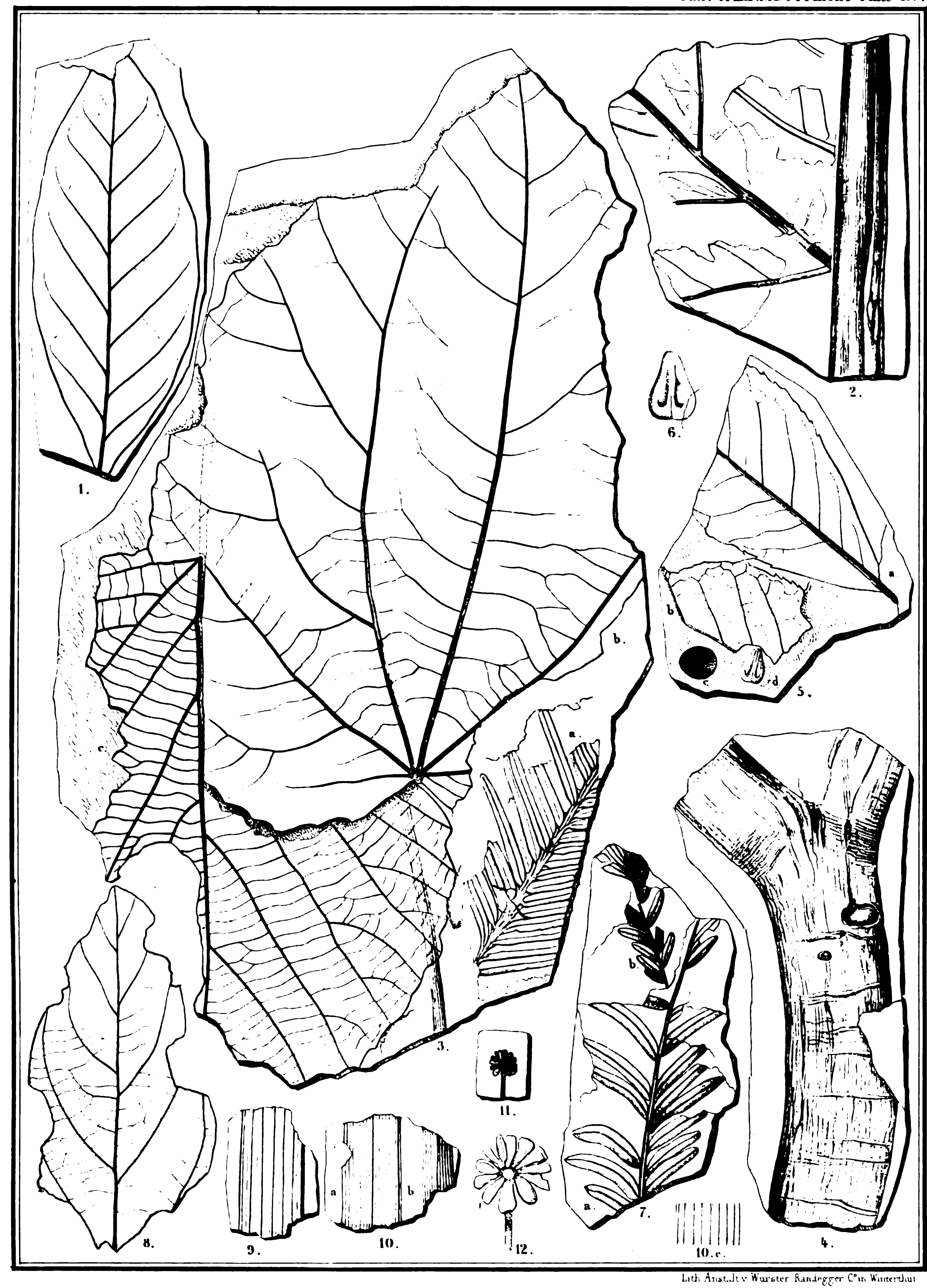
Lith. Anstalt v Wurster Randegger & C° in Winterthur

Fig. 1 _ 3. M'Clintockia Lyallii. 4 _ 7. M'Clintockia dentata. 8. a. M'Clintockia trinervis. 8. b. Populus arctica. 8. c. Hedera M'Clurii. 9. Carpolithes cocculoides. 10. Cyclas.



Lith. Anstalt v Randegger & Co in Winterthur.

Fig. 1. Vitis arctica. 2. Ficus ? Grönlandica 3. Pterospermites alternans 4. Sorbus grandifolia. 5. 6. Juglans acuminata



Lith. Anst. d. J. v. Wurster Randegger C° in Winterthur

Fig: 1. Juglans acuminata. 2. Hemitelites Torelli. 3.a. Sequoia Langsdorfii var. 3.b. Populus Richardsoni. 3.c. Quercus platania. 4. Populus. 5.abc. Prunus Scottii. 5.d. 6. Vitis. 7. Taxites Olriki. 8. Diospyros brachysepala. 9. 10. Poacites Mengeanus. 11. 12. Cyperites microcarpus.

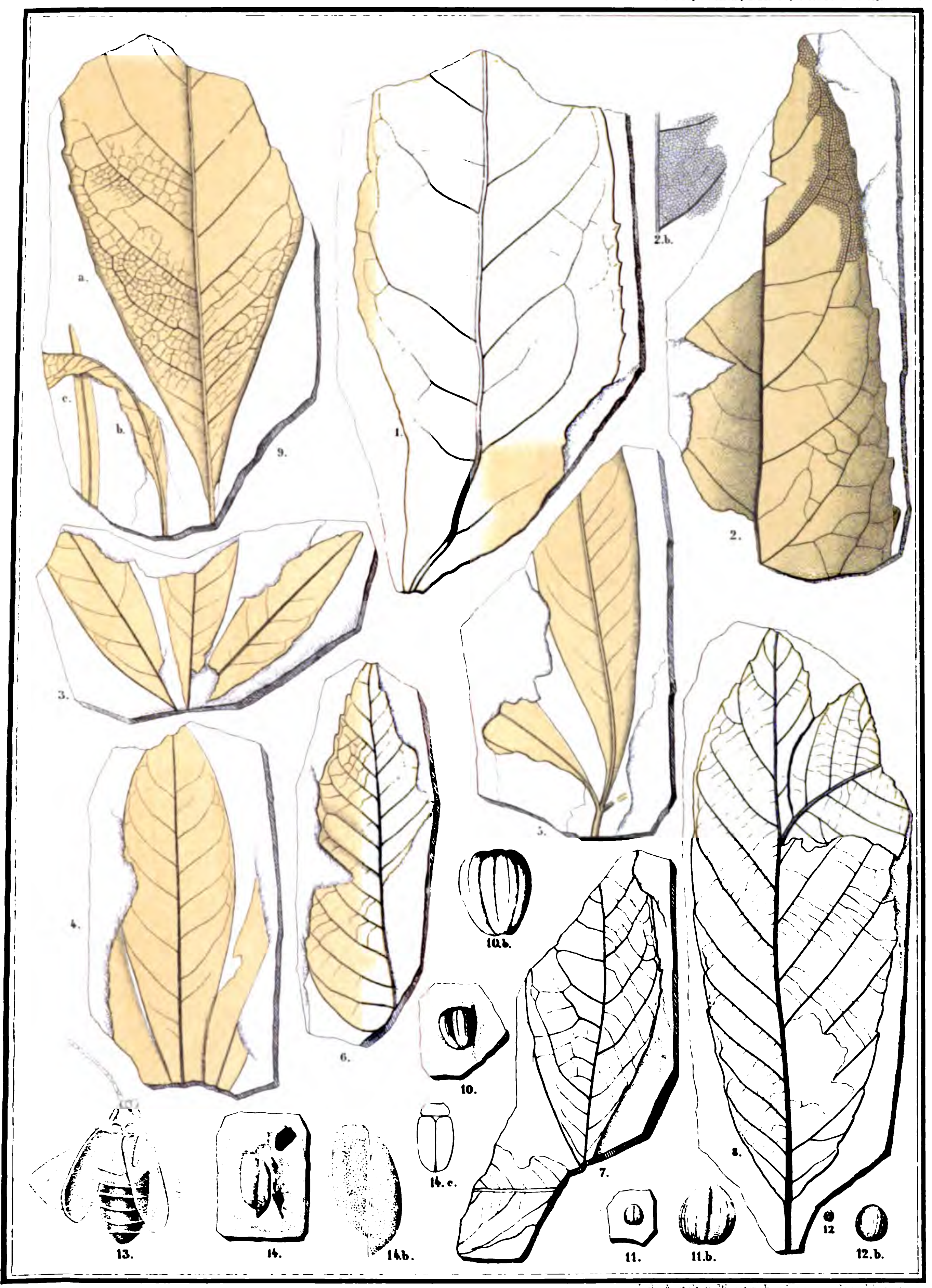


Fig. 1. Jlex longifolia. 2. Jlex macrophylla. 3 _ 5. Rhus bella 6 _ 9. Juglans denticulata. 10. Evonymus amissus. 11. Carpolithes sulcatulus. 12. Carpolithes pusillimus 13. Cistelites spectabilis. 14. Cistelites punctulatus.

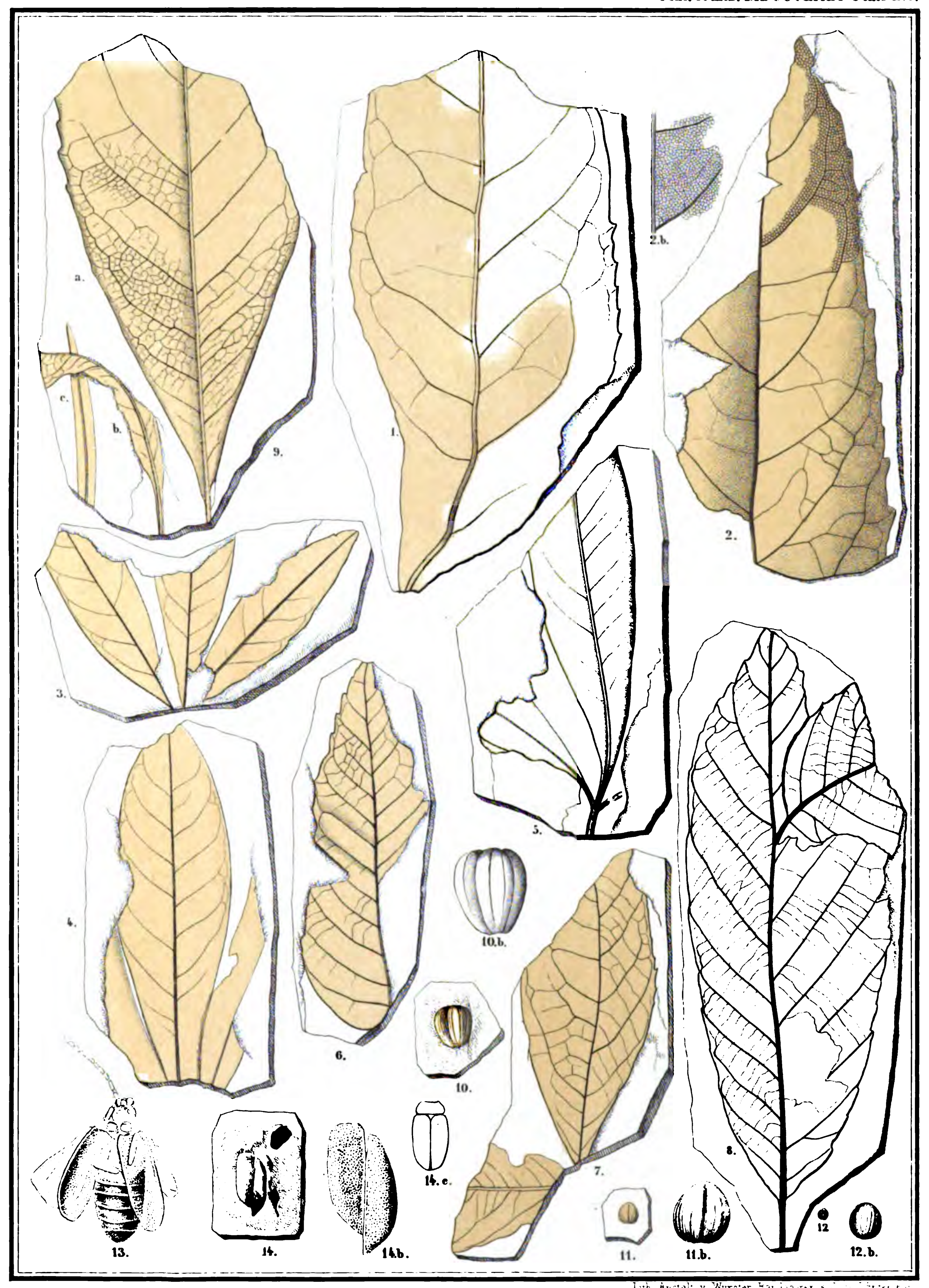


Fig. 1. Jlex longifolia. 2. Jlex macrophylla. 3 _ 5. Rhus bella. 6 _ 9. Juglans denticulata. 10. Evonymus amissus. 11. Carpolithes sulcatulus. 12. Carpolithes pusillimus. 13. Cistelites spectabilis. 14. Cistelites punctulatus.



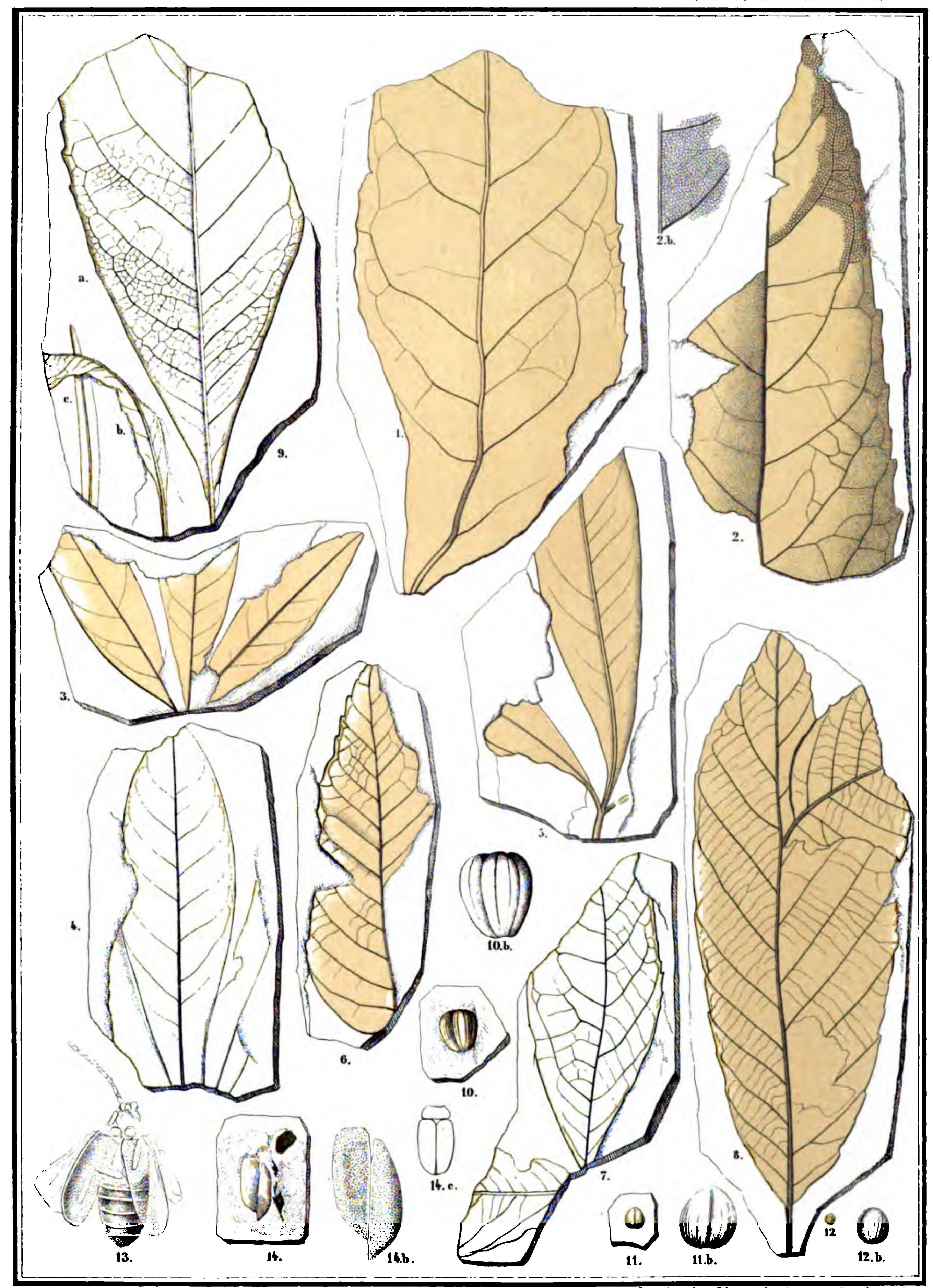


Fig. 1. Jlex longifolia. 2. Jlex macrophylla. 3 _ 5. Rhus bella 6 _ 9. Juglans denticulata. 10. Evonymus amissus. 11. Carpolithes sulcatulus. 12. Carpolithes pusillimus 13. Cistelites spectabilis. 14. Cistelites punctulatus.

